GRAĐEVINAR

12 ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE
GODINA XIV PROSINAC 1962



GRADNJA STADIONA DINAMO U ZAGREBU

HIDROTEHNA -- ZAGREB

9544

»GRAĐEVINAR«

GOD. XIV BROJ 12

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIJSKOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;
fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;
popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijetanciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;
jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

Prilikom slanja rukopisa priložite broj žiro računa i nadležnu općinu.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod NB Zagreb 400-21-5-1163

Tisak »VJESNIK«, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

14-Й ГОД ИЗДАНИЯ 12 — 1962.

СОДЕРЖАНИЕ

»GRAĐEVINAR«

VOL. 14 12 — 1962.

Journal of the Society of Civil Engineer of the P. R. Croatia

CONTENTS

GRAĐEVINAR

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA
I TEHNIČARA NR HRVATSKE

GOD. XIV 1962

ČLANCI

S NAŠIH I INOSTRANIH GRADILIŠTA

GRAĐEVINAR

GOD. XIV PROSINAC 1962. Br. 12

STOGODIŠNJICA PRVE ŽELJEZNIČKE PRUGE U HRVATSKOJ (1. X 1862. - 1. X 1962.)

Inž. Stjepan **Szavits-Nossan,** Zagreb

Na dan 1. listopada o. g. navršilo se punih sto godina što je željeznička pruga Zidani most-Zagreb—Sisak predana prometu. Time je Hrvatska dobila svoju prvu željeznicu a gradovi Zagreb i Sisak svoj davno željkovani priključak na evropsku željezničku mrežu. Ovaj je događaj značio epohalnu prekretnicu u ekonomskom i kulturnom životu Hrvatske i njenog glavnog grada (vidi: Tehnički list, god. 1934. br. 7/8).



Sl. 1: Stari vlak Južne željeznice u Zagrebu (1865.)

Prve ideje i studije za gradnju željeznica u Hrvatskoj potiču od graničarskog majora Josipa Kajetana Knežića (1786—1848) (vidi: Tehnički list, 1936. br. 19/20 i god. 1938. br. 17/18) graditelja glasovitih planinskih cesta, iz razdoblja od 1827. do 1838. za relaciju od Siska preko Slunja i Velebita dc Karlobaga i alternativno od Karlovca preko Velike Kapele do Senja, no vrijeme još nije bilo sazrelo za oživotvorenje ovih projekata a ni mnogi tehnički problemi još nisu bili riješeni.

God. 1836. prihvatio je ugarsko-hrvatski sabor u Požunu generalni program izgradnje željezničke mreže u Ugarskoj i Hrvatskoj i donio odluku o dozvoli izvlaštenja zemljišta potrebnog za gradnju pruga.

Pošto je god. 1840. otpočela gradnja važne dvotračne pruge od Beča preko Maribora i Ljubljane prema Trstu, to su se u privrednim krugovima Zagreba, Siska i Karlovca pojačale težnje da Hrvatska dobije što prije svoj željeznički priključak na spomenutu prugu, a preko nje i na željezničku mrežu Evrope.

U petom deceniju prošlog stoljeća nastali su i mnogi idejni projekti za gradnju željeznica u Hrvatskoj sastavljeni od privrednih krugova i pojedinaca, koji su čak predviđali pogon konjima, ukoliko bi pogon lokomotivama na paru bio preskup. Nadležnim krugovima predloženi su iscrpivi elaborati kojima se dokazivala ekonomičnost i rentabilnost projektiranih pruga.

U međuvremenu je gradnja magistralne pruge Beč—Trst napredovala, iako usporena događajima 1848 i 1849, kao i znatnim građevnim poteškoćama na prelazu preko Semmeringa, u dolini

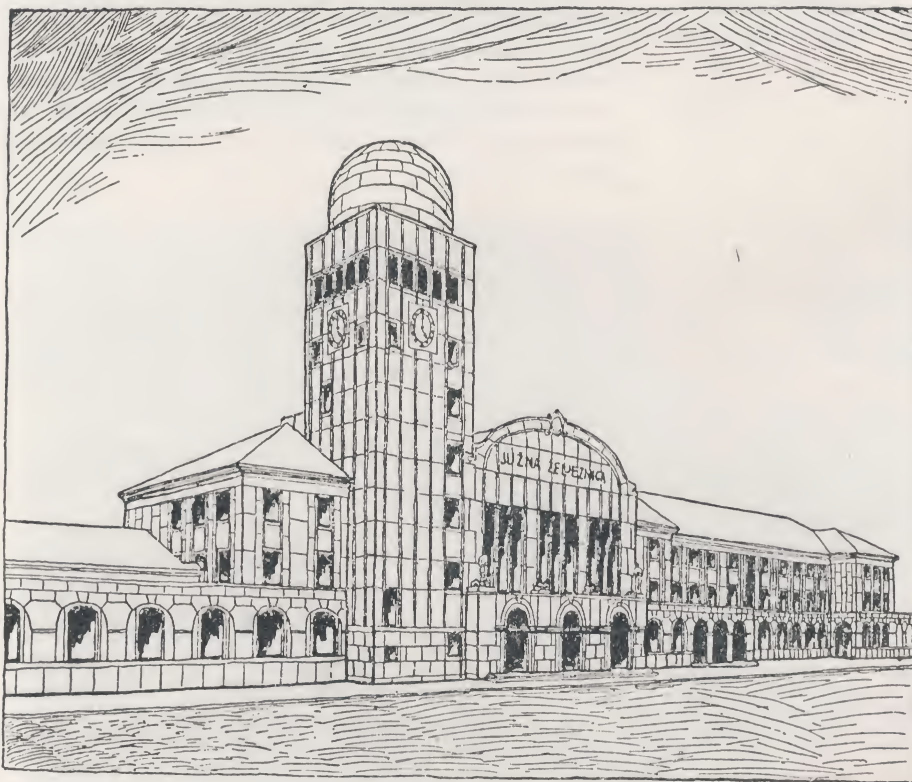
Mure, Savinje i Save, na prelazu preko Ljubljanskog barja i na Krasu.

Pojedini odsjeci ove pruge pušteni su u promet ovim redoslijedom: Beč—Bečko Novo Mjesto 20. VI 1841., Bečko Novo Mjesto—Gloggnitz 5. V 1842., Mürzzuschlag—Graz 21. X 1844., Graz—Maribor—Celje 2. VI 1846., Celje—Zidani most—Ljubljana 17. VIII 1849., Gloggnitz—Semmering—Mürzzuschlag 15. V 1854. i konačno Ljubljana—Trst 27. VII 1857. Pruga je građena u državnoj režiji kao »Južna pruga c. kr. drž. željeznica« prema projektu i pod vrhovnim nadzorom glasovitog inženjera C. v. Ghega (1802—1860) koji je na Semmeringu dokazao da se pomoću čiste adhezije mogu svladati usponi i do 27‰.

obustavljeni, što je u privrednim krugovima Hrvatske izazvalo mučan dojam i nezadovoljstvo.

U takovim prilikama zauzela se Trgovačka komora u Rijeci da dobije koncesiju za trasiranje pruge Sisak—Zagreb—Karlovac—Rijeka na vlastiti trošak, no bez uspjeha.

U međuvremenu je bečka vlada povela pregovore radi prodaje odnosno davanja u zakup već izgrađenih državnih pruga privatnim interesentima. Tako je god. 1858. uz pomoć francuskog kapitala osnovano »C. kr. povlašteno društvo južnih željeznica« sa sjedištem u Beču, koje je — među ostalim preuzelo dogotovljenu prugu Beč—Ljubljana—Trst s obavezom da prugu Zidani most—Zagreb—Sisak dovrši do god. 1861. a prugu Zagreb—Karlovac do god. 1862.



Sl. 2: Neizvedeni projekat novog Južnog kolodvora u Zagrebu (1921.)

Čim je pruga Beč—Trst bila dovršena do Ljubljane izdalo je državno ministarstvo u Beču god. 1851. nalog za početak trasiranja pruge od Zidanog Mosta preko Zagreba do Siska. Nakon poduljih priprema započeo je ovaj rad god. 1852. a skoro potom započeti su i građevni radovi. Zbog sve težeg financijskog položaja državne uprave kao i zbog znatnih terenskih teškoća između Zidanog mosta i Radeča i uzvodno od Videma, kao i velikih kubatura teških potpornih zidova od tesanog kamena dovršen je do god. 1855. donji stroj samo do Brestanice (Rajhenburg) na duljini od okruglo 30 km, troškom od 2½ milijuna forinti.

Uslijed teškog stanja državnih financija Austrijske carevine građevni su radovi konačno sasvim

Društva južnih željeznica nije s početka pokazalo interes za pospješenu izgradnju navedenih dviju pruga, već je odgađalo nastavak radova i protuugovorno zatezalo sa izvršenjem preuzetih obaveza, što je u hrvatskoj javnosti izazvalo oštre osude i proteste, kao i opetovane intervencije kod bečke vlade i predsjedništva društva.

Tek god. 1860. pristupilo je Društvo južnih željeznica definitivnom trasiranju pruge od Brestanice (Rajhenburg) preko Zagreba do Siska, uz istovremeni raspis licitacija za izvedbu donjeg stroja od Brestanice (Rajhenburg) do Siska i kolodvorskih zgrada na stanicama Sevnica, Brestanica, Videm-Krško, Brežice, Zaprešić, Zagreb,

Velika Gorica, Lekenik i Sisak, tako da su god. 1861. građevni radovi na cijeloj prugi bili u punom toku.

Vrhovnu građevnu upravu vodio je građevinski direktor Društva južnih željeznica Carl v. Etzel (1813—1865); šef inženjer sekcije Zidani Most—Zagreb sa sjedištem u Brežicama bio je Achilles Thommen (1831—1893) kasniji glasoviti željeznički stručnjak, koji je 1868/69. prošao teren između Karlovca i Rijeke i odredio generalnu trasu ove 1869/73. građene planinske pruge, dok je šef inženjer sekcije Zagreb—Sisak sa sjedištem u Zagrebu bio N. Fackh, koji je kasnije sudjelovao na gradnji pruge Zagreb—Karlovac, a i inače sudjelovao kod raznih željezničkih studija u Hrvatskoj. Tako je uprava građevnih radova bila u najboljim stručnim rukama i radovi su brzo napredovali.

Pretežni dio građevnih radova preuzelo je zagrebačko građevno poduzetništvo Braća Pongratz,



Sl. 3: Gradnja Južnog kolodvora u Zagrebu (1862.)

koje je kod nas prvo uvelo za ono vrijeme modernije radne metode pri izvođenju velikih inženjerskih građevina. U ime tog poduzetništva rukovodio je opsežnim radovima Guido Pongratz (1822—1889), koji nije bio učeni tehničar već se od skromnih početaka na gradnji pruge Maribor—Ljubljana vlastitim marom i sposobnošću vinuo do izvođača velikih građevnih radova diljem Hrvatske, Slovenije, Istre i Dalmacije.

Najveći objekat na prugi Zidani most—Sisak bio je most preko Save kod Zagreba sa 7 riječnih i 2 obalna stuba. Temeljenje stubova izvršeno je god. 1860/61. a zidanje tesanim kamenom god. 1861/62.

Temelje i uzlazno zidje izveli su poduzetnici Jakov Delač iz Skrada i Ante Šneller iz Dobre za paušalni iznos od 500.000 forinti velikom vještinom i u potpunom redu.

Riječni stubovi temeljeni su na 60 a obalni na 40 drvenih pilota prosječne duljine 4,50 m. Pošto su piloti bili zabijeni do potrebne dubine a glave na istoj visini odrezane, spušten je bio na svaku pilotažu otvoreni drveni sanduk tako, da je gornji rub obodnih stijena sanduka bio na istoj visini kao i glave pilota, zatim je šupljina sanduka ispunjena i nabita smjesom hidrauličkog morta i šljunka tj. nekom vrsti primitivnog betona. Nakon otvrdnuća tog betona spušten je na svako stupište drugi drveni sanduk u koji su se postepeno naslagane tesane kamene ploče, pod čijom je težinom sanduk postepeno tonuo sve dok nije sjeo na spomenutu betonsku podlogu. Kad je zidanje kamenih stubova doseglo izvjesnu visinu, rastavile i uklonile su se stijene drvenih sanduka a oko stubova nabacani teški kameni blokovi za zaštitu stupišta od podlokavanja. Iako su radovi temeljenja u hirovitoj i nereguliranoj Savi u ono vrijeme i sa tada raspoloživim sredstvima bili vrlo teški i opasni, ipak je vještini izvođača uspjelo djelo pravovremeno privesti sretnom završetku. Svi riječni i obalni stubovi bili su dovršeni sredinom travnja 1862.

Pojedinosti temeljenja i gradnje savskog mosta popularno su prikazane u opisu koji je svojevremeno donio tadanji zabavno-poučni časopis »Naše gore list«, Zagreb, 15. listopada 1861.

Sastavni dijelovi željezne rešetkaste konstrukcije savskog mosta izgrađene su u Beču, dopremljene Dunavom i Savom do Siska a odanle kopnenim putem prevezeni na gradilište. Pošto je konstrukcija sastavljena na pomoćnim paralelnim skelama, prevučena je 21. svibnja i slijedećih dana 1862. na kamene zidane stubove u prisustvu bana Šokčevića i mnoštva naroda, koje je velikim zanosom pratilo napredak tog neobičnog i velikog rada.

Gotovo istovremeno dovršen je i željezni most preko rijeke Krapine kod Zaprešića. Dana 15. svibnja 1892. prevučena je željezna konstrukcija s pomoćnih paralelnih skela u definitivni položaj na stubove uz pomoć od samo 15 radnika, kod svakog pomaka prevalila je konstrukcija 2,5 do 5 cm. Tom prigodom pozvao je izvođač Guido Pongratz oko 50 odličnika iz Zagreba na gradilište mosta. Putovalo se gotovom prugom od Južnog kolodvora iz Zagreba do rijeke Krapine blizu Zaprešića otvorenim teretnim vagonima materijalnog vlaka svega 15 minuta.

Forsiranim naporima uspjelo je dogotoviti donji stroj mjeseca siječnja 1862. do Velike Gorice a koncem mjeseca travnja do Siska. Izvjestan zastoj u građevnim radovima nastupio je početkom 1862. zbog pobune seljaštva oko sela Mraclina protiv izvlaštenja zemljišta.

Mjeseca svibnja 1862. počelo se s užurbanim polaganjem gornjeg stroja, koji je posao uspjelo završiti do konca kolovoza iste godine tako, da je pod upravom inženjera Paulusa već 31. kolovoza stigla prva lokomotiva dovršenom prugom od Zidanog Mosta do Zagreba, za koju je vožnju trebalo tačno 3 sata.

Već tri dana kasnije, 3. rujna stigao je iz Zidanog Mosta u Zagrebu prvi pokusni vlak sastavljen od lokomotive i dva vagona, koji je idući dan nastavio vožnju do Siska.

Nakon što je pokusnim vožnjama stručna komisija utvrdila da je gornji stroj u redu, održana je u razdoblju od 10. do 16. rujna tehnička kolaudacija cijele pruge od Zidanog Mosta do Siska, pošto su svi poduzetnici danom 1. rujna dovršili preuzete radove.

Još tokom mjeseca rujna položeni su telegrafski vodovi i postavljeni signalni i sigurnosni uređaji i predana je toliko željkovana pruga Zidani Most—Zagreb—Sisak općem javnom prometu 1. listopada 1862.

Toga dana krenuo je prvi vlak iz Siska u 6,30 i stigao u Zagreb u 8,30, nastavivši nakon stanke od četvrt sata vožnju prema Zidanom Mostu, kamo je stigao u 11 sati.

U protivnom smjeru krenuo je prvi vlak iz Zidanog Mosta istoga dana u 16,30, stigavši u Zagreb u 19,30 a u Sisak u 21 sat.



Sl. 4: Kolodvorska zgrada u Sisku (1862.)

Iako je zagrebačko gradsko poglavarstvo već u mjesecu kolovozu izabralo svečanosni odbor za doličnu proslavu otvorenja prve željezničke pruge u Hrvatskoj, ipak je pruga predana javnom prometu u tišini i bez naročitih svečanosti, što je razočaralo široke krugove u glavnom gradu Hrvatske. Ipak se na dan otvorenja mnoštvo naroda skupilo duž pruge a naročito na kolodvorima u Zagrebu i Sisku pozdravljajući prva »vatrena kola« kao vijesnika novog doba.

S početka saobraćao je u svakom smjeru po jedan putnički i više teretnih vlakova. Vožnja od Zidanog Mosta do Siska ili obratno trajala je $4^1/_2$ sata, što je za ono vrijeme prije stotinu godina značilo odličan uspjeh ako se uvaži da su poštanska kola (»diližansa«) trebala za put od Zagreba do Zidanog Mosta, tj. za udaljenost od približno 80 km punih 12 sati s trokratnim mijenjanjem konja.

Da bi se što bolje popularizirale prednosti i udobnosti vožnje željeznicom, pušten je na inicijativu Guide Pongratza prvi izletnički vlak u Sisak već 19. listopada 1862. a 27/30. lipnja 1863. u Trst, s razgledavanjem luke i Postojnske špilje.

Prema prvobitnom voznom redu kretao je putnički vlak iz Siska u 6,30 stigavši u Zidani Most u 10,50; iz Zidanog Mosta vraćao se u 16,25 i stigao u Sisak u 20,45.

Povodom otvorenja prve željeznice u Hrvatskoj tiskana je u »Narodnim Novinama« od 6. listopada 1862. prigodna pjesma Velimira Gaja pod naslovom: »Naš seljak i prvi mu parovoz«.

Ukupni građevni troškovi pruge Zidani Most—Sisak dosegli su iznos od približno 9½ milijuna forinti ili 76.000 forinti po jednom kilometru.

Niže navedeni tehnički podaci odnose se na prvobitno stanje pruge, koje je postojalo do I svjetskog rata (stacionaža, nadmorske visine, objekti itd.)

Trasa pruge Zidani Most—Sisak, koja se prvobitno odvajala od pruge Beč—Ljubljana—Trst u km 367,968 u blizini ložionice stanice Zidani Most, prolazi lijevom obalom Save do Radeča podnožjem strme pećinaste padine, te slijedi dalje vijugasti tok Save do Brestanice (Rajhenburg), gdje ponovno ulazi u usku dolinu Save ,koju napušta kod Videm-Krškoga. Kroz prilično ravan teren hvata se ponovno lijeve obale Save i prošavši ispod strmog obronka Susjedgrada izbija u prostranu posavsku nizinu. Prešavši Savu kod Zagreba ide dalje do Siska, gotovo neprekidnim pravcem.

Duljina pruge iznosi od Zidanog mosta do Zagreba (»Južni kolodvor«) 75,442 km a od Zagreba do Siska 49,868 km, ukupno 125,310 km. Granicu Slovenije i Hrvatske prelazi pruga na km 50,804.

Nadmorske visine nivelete i kilometražu prema pvobitnom stanju daje slijedeća tabela:

Zidani Most	+ 203,204	0,00
Sevnica	+ 179,950	16,340
Brestanica (Rajhenburg)	+ 167,155	30,232
Videm-Krško	+ 161,940	34,405
Brežice	+ 152,773	42,886
Zaprešić	+ 130,332	62,437
Zagreb (»Južni kolodvor«)	+ 121,481	75,442
Velika Gorica	+ 108,977	89,957
Lekenik	+ 101,549	109,145
Sisak	+ 101,549	125,310

Apsolutne nadmorske kote odnose se na nultu tačku austrijskog visinskog premjera u tršćanskoj luci.

Prosječna duljina stanica iznosila je spočetka 625 m.

Maksimalni nagib pruge Zidani Most—Sisak iznosi 4,011‰ i leži između Brestanice i Videm--Krškoga, dok prosječni nagib iznosi samo 0,8‰. U nagibu leži 57% a u horizontali 43 % sveukupne duljine.

U pogledu zakrivljenosti trase prilike su bile vrlo povoljne jer ukupna duljina krivina iznosi sam 16%, dok se u pravcu nalazi 84% sveukupne duljine.

Na odsjeku Zidani Most—Zagreb leži najdulji pravac od 14,397 km između Brežica i Zaprešića a na odsjeku Zagreb—Sisak u neprekidnoj duljini od 40,943 km između Klare i Stupnog, što je ujedno i najdulji pravac cijele pruge.



Sl. 5: Gradnja kolodvorske zgrade u Sisku (1862.)

Minimalni radius zakrivljenosti iznosi 186,60 m na prvobitnom izlazu iz stanice Zidani Most.

Uskoro po dovršenju pruge izgrađen je sa stanice Sisak do savskog pristaništa u Galdovu kolosijek duljine 2,266 km s maksimalnim nagibom od 5‰ i završetkom na koti + 99,829.



Sl. 6: Potporni zidovi kod Videm-Krškoga

Prizemne prijamne zgrade jednoobrazne tipične vanjštine, s rubovima od crvene opeke oko pročelja, vratiju i prozora, podignute su na svim navedenim stanicama, dok su u Zagrebu i Sisku izgrađene zamašnije kolodvorske zgrade djelomice na kat, u karakterističnoj arhitekturi bivšeg društva Južnih željeznica. Kolosijeci u Zagrebu i Sisku bili su prekriveni prostranim trijemovima u drvenoj konstrukciji, karaterističnim za ondašnje važnije kolodvore Južnih željeznica. Drveni trijem zagrebačkog Južnog kolodvora uklonjen je već davno, dok je na sisačkom kolodvoru skinut tek god. 1923. Ostaci podužnih zidova koji su nekad nosili drveni trijem zagrebačkog kolodvora sačuvani su djelomice sve do danas.

Od Zidanog Mosta do Siska izgrađeno je prvobitno ukupno 85 stražarnica, također tipične vanjštine, koji je broj kasnije povećan. Prosječni razmak stražarnica iznosio je 1,5 do 2,00 km.

U Zagrebu i Sisku podignute su ložionice, potonja u kružnom obliku s centralnom okretaljkom.

Od željeznih mosnih konstrukcija važnije su bile slijedeće:

inundacioni most pred Sutlom 3 × 10,50 m
most preko Sutle 1 × 25,25
most preko Krapine 27,85 + 32,90 + 27,85
most preko potoka Vrabeščaka kod Vrapča 1 × 10,50
most preko Savske ceste 1 × 24,50
most preko Save 28,00 + 6 × 32,85 + 28,00
most preko Odre 2 × 27,20 m.

Stubovi mostova izvedeni su od tesanog kamena velikom preciznošću a temeljeni su drvenim pilotima uz pomoć otvorenih drvenih sanduka.

Svi rešetkasti nosači mostova od laganog željeza izvedeni su po ondašnjoj metodi s gustim nizom vertikala i unakrsno položenih dijagonala, a svi konstruktivni dijelovi spojeni zakovicama.

Pruga od Zidanog Mosta do Siska vješto je trasirana i vrlo solidno građena, što se odnosi toli na onaj dio pruge izveden po državnoj upravi, kao i na radove izvršene od Društva južnih željeznica. Austrijske državne željeznice kao i Društvo južnih željeznica raspolagali su štabom vrsnih građevnih inženjera, o čemu i danas još svjedoče željezničke pruge koje su oni gradili.

Nepovoljne terenske prilike bile su jedino u tjesnacima Save kod Radeča i Videm-Krškoga, gdje je trasa stisnuta među savskim koritom s jedne i strmim pečinastim stijenama i lijeve obale s druge strane. Na tim su odsjecima izvedeni dugi i visoki masivni potporni zidovi od tesanih kamenih blokova, klasičan primjer solidnog građevnog umijeća iz sredine prošlog stoljeća.

Na strmom obronku pod Susjedgradom nastupila su jača klizanja tla po nagnutim slojevima lapora, koja su kasnije opsežnim drenažama zaustavljena.

Teškoća je bilo s prelazom pruge preko potoga Vrabeščaka u Vrapču. Zbog male razlike u razini nivelete i potoka zatrpalo je valuće kod jačih kiša i proloma oblaka proticajni profil potoka pod mostom i time ugrozilo sigurnost prometa. Produbljenjem korita i drugim regulatornim radovima uspjelo je opasnost uglavnome ukloniti.



Sl. 7: Stari savski most u Zagrebu (1934.)

Prema potrebi izgradilo je Društvo južnih željeznica kasnije još i slijedeće stanice, odnosno prometne ukrsnice: Radeče, Loka, Breg, Blanca, Dobova, Sutla, Savski Marof, Podsusjed, Klara, Turopolje i Greda.

Dovršenje pruge Zidani Most—Sisak dalo je snažan impuls privrednom razvitku grada Siska kao pretovarne stanice između riječne plovidbe Savom i željezničkog transporta trgovačke robe, što je skoro zatim uvjetovalo i znatno proširenje tamošnje teretne stanice i skladišnih objekata.

Otvorenje prve željezničke pruge u Hrvatskoj požurilo je održanje željezničke konferencije u jesen 1862. u Zagrebu, gdje su se pod predsjedanjem bana Šokčevića sastali predstavnici privrede i javnog života da vijećaju o programu daljnje i što skorije izgradnje željezničke mreže u Hrvatskoj i Slavoniji.

Rad ove konferencije sigurno je pospješio izgradnju pruge Društva južnih željeznica od savskog mosta kraj Zagreba do Karlovca u ukupnoj duljini od 84, 64 km, na kojoj su prvobitno bile samo stanice Zdenčina i Jaska. Najteža dionica bio je prokop dugog i dubokog usjeka kroz Vukomeričke gorice u materijalu tla koji naginje na klizanje, gdje je građevno poduzetništvo Braća Pongratz prvi puta primijenilo novije metode zemljoradnja. Stara kolodvorska zgrada u Karlovcu koju je izgradilo Društvo južnih željeznica bila je neugledna građevina, koja je početkom ovog stoljeća porušena, pa su tamo Državne željeznice god. 1903. podigle danas postojeću prijamnu zgradu. Željeznička pruga Zagreb—Karlovac predana je prometu 1. lipnja 1865., a odvaja se od pruge Zidani Most—Sisak u km 79,296.

»Južni kolodvor« kao jedina željeznička stanica grada Zagreba, posredovao je i promet Državnih željeznica, koje su 5. siječnja 1870. stavile u promet prugu Zakany—Koprivnica—Dugoselo—Zagreb a 23. listopada 1873. pruku Karlovac—Rijeka.

God. 1880. otkupile su Državne željeznice od Društva južnih željeznica prugu od savskog mosta do Karlovca, a god. 1892. sagradile novi veliki »Državni kolodvor« u Zagrebu, čime je težište željezničkog prometa preneseno na današnji Glavni kolodvor. (Vidi: Vijesti muzealaca i konzervatora. Zagreb 1962., br. 1).

God. 1893. sagrađen je spojni kolosijek između pruge Društva južnih željeznica Zagreb—Sisak i pruge Državnih željeznica Zagreb—Karlovac—Rijeka, od ogranka kod Klare km 81,019 pruge Zidani Most—Sisak do Remetinca u duljini od 1,526 km, kako bi vlakovi mogli izravno prelaziti sa sisačke na karlovačku prugu, mimoilazeći tako Zagreb. Prije I svjetskog rata nije taj kolosijek nikada bio predan prometu, pa je povremno bio čak i demonturan. Tek poslije I svjetskog rata ponovno je položen gornji stroj i pruga je predana prometu god. 1928.



Sl 8: Detalj konstrukcije starog savskog mosta u Zagrebu (1900.)

Do kraja I svjetskog rata imala je pruga Zidani Most—Sisak drugorazredni prometni značaj kao ogranak glavne saobraćajnice Beč—Maribor—Ljubljana—Trst, iako je građena sa svim atributima prvorazredne pruge. U tehničkom pogledu nije ova pruga pokazivala većih promjena ni radova, osim postepenog proširenja stanica, pojačanja objekata, usavršavanja signalnih i sigurnosnih uređaja i redovnog održavanja.

Poslije I svjetskog rata postala je pruga Zidani Most—Zagreb—Sisak sastavni dio željezničke magistrale od Rakeka, Jesenica i Maribora prema Zagrebu i Beogradu. Zbog naglog porasta prometnog intenziteta moralo je Društvo južnih željeznica znatnim investicijama pojačati kapacitet pruge.

God. 1922. proširen je zagrebački kolodvor Južnih željeznica izgradnjom ranžirne stanice u Črno-

mercu i izgrađen je niz novih prometnih ukrsnica radi povećanja propusne moći od Zidanog Mosta do Siska.

U okviru velikog investicionog programa Društva južnih željeznica bila je predviđena moderna pregradnja svih stanica, polaganje drugog kolosijeka od Zidanog Mosta do Zagreba, u koju je svrhu već kod gradnje 1855/58. donji stroj izveden dvotračno do Videm-Krškoga, te gradnja nove velike i moderne kolodvorske zgrade u Zagrebu, na mjestu stare prijašne zgrade. Sa svim tim opsežnim radovima trebalo je početi god. 1922/23.



Sl. 9: Novi most preko Savinje u Zidanom Mostu (1931.)

Preuzimanje pruga Društva južnih željeznica od država nasljednica bivše Austro-Ugarske Monarhije na temelju tzv. »Rimskih sporazuma« od 29. ožujka 1923. osujetilo je ostvarenje tog velikog investicionog programa. Prema navedenom sporazumu preuzele su bivše Jugoslavenske državne željeznice eksploataciju ležećih pruga Društva južnih željeznica na području Jugoslavije privremeno danom 1. listopada 1923. a definitivno 1. siječnja 1924.

Pošto su pruge Društva južnih željeznica po svršetku I svjetskog rata podijeljene na teritorije država Jugoslavije, Austrije, Madžarske i Italije, to je društvo preinačeno pod nazivom »Želječničko društvo Dunav—Sava—Jadransko more« pa je tada stari zagrebački »Južni kolodvor« prozvan »Zagreb-Sava« a kasnije ispravnije »Zagreb-Zapadni kolodvor«.

Pitanje gradnje drugog kolosijeka na pruzi Zidani Most—Zagreb postalo je naročito aktuelnim god. 1929., kada se već trebalo pristupiti raspisu građevnih radova. Za dovršenje drugog kolosijeka trebalo je izgraditi donji stroj od Videm-Krškoga do Zagreba, pregraditi stanična postrojenja i položiti gornji stroj od Zidanog Mosta do Zagreba, ali je nedostatak kredita odgodio ovu vrlo potrebnu investiciju na kasnije vrijeme.

Znatno povećanom prometnom opterećenju pruge Zidani Most—Zagreb u godinama poslije I svjetskog rata nije više odgovarao nezgodan izlaz iz stanice Zidani Most u smjeru prema Zagrebu, pa je stoga u god. 1929/31. u sklopu stanice Zidani Most izgrađen novi most preko Savinje prema projektu i pod nadzorom građevinskog odjeljenja bivše Direkcije drž. željeznica u Ljubljani u dvije etape. (vidi: Tehnički list«, god. 1933. br. 22/23 i 24.)

Prva etapa, izvedena god. 1929/30. obuhvatila je izgradnju samog mosta od građevnog poduzetništva L. Slavec iz Kranja, a druga etapa, izvedena god. 1930/31. izvedbu obostranih privoza k mostu, obalne zidove, preloženje ceste, regulaciju okolnog terena i proširenje staničnog planuma konzolnim svodovima od građevnog poduzetništva »Slograd« iz Ljubljane.

Most je izveden od armiranog betona sa tri svođena otvora od po 35 m čistog raspona. Glavni svodovi su obostrano upeti lukovi, od koji svaki nosi po šest rasteretnih svodova. Planum mosta ima širinu 10,85 m za dva kolosijeka.

Stubovi i upornjaci od nabijenog betona temeljeni su pomoću gatova u otvorenoj građevnoj jami na raštenoj zdravoj vapnenastoj pećini, na kojoj leži tek pola metra debeli sloj riječnog šljunčanog nanosa.

Organizacija gradilišta i izvođenje građevnih radova u uskom tjesnacu Savinje i Save bili su skopčani s vanrednim teškoćama. Montažne skele glavnih svodova mosta bile su prema projektu prof. inž. Kasala izrađene kao rešetkaste lučne konstrukcije na dva ležišna zgloba s rasponom od 34 m, koje su se oslanjale na već gotove stubove, jer se s obzirom na splavarenje na Savinji nisu u riječno korito smjela postaviti nikakova uporišta za skelu. Građevne jame mosnih stubova bile su u više navrata preplavljene katastrofalnim vodama Savinje.



Sl. 10: Posljednja brzovozna lokomotiva Južnih željeznica iz 1882. god.

Pitanje gradnje novog željezničkog mosta preko Save pokrenule su bivše Državne željeznice već prije I svjetskog rata, naročito s obzirom na povećani osovinski pritisak lokomotiva, povećane vozne brzine i znatno pojačani promet prema Rijeci, kao i radi toga što je stari most pripadao Južnim že-

ljeznicama. Osim toga izrađivali su se u ono vrijeme projekti za gradnju drugog kolosijeka od Budimpešte preko Zagreba do Rijeke, čemu stari most ne bi nikako odgovarao. Još za vrijeme I svjetskog skog rata osnovale su Državne željeznice u Zagrebu posebnu komisiju za proučavanje pitanja gradnje novog mosta, koja je već izvršila izvjesne predstudije i provela informativno sondiranje terena nizvodno od postojećeg starog mosta. Svršetak I svjetskog rata prekinuo je za niz godina ove studije.

Iako su Južne željeznice neposredno pred početak I svjetskog rata u cilju pojačanja poprečne krutosti mosne konstrukcije montirale u svakom polju po pet poprečnih, gore otvorenih okvira, postajalo je pitanje novog mosta svakim danom sve aktuelnije, naročito kada se ustanovilo da kutna željeza na pojasima glavnih nosača kod prolaza teških lokomotiva pucaju i da treba pojase pojačati lamelama, pa je zbog toga na mostu trebalo stalno održavati laganu vožnju, što je u osjetnoj mjeri kočilo redovno odvijanje prometa. Prema približnim procjenama prešlo je preko starog mosta za vrijeme njegove uporabe od 1862. do 1939. najmanje jedan milijun vlakova u oba smjera.

God. 1928. održana je u Zagrebu zajednička konferencija predstavnika Drž. željeznica, grada Zagreba i komisije za regulaciju Save, na kojoj je ustanovljeno da stubovi mosta ne pokazuju doduše nikakovih znakova popuštanja ili slijeganja, ali kako Sava svoje nestabilizirano korito stalno produbljuje (od vremena građenja mosta gotovo za 2 m) trebalo je za obranu temelja oko stubova nasuti teške kamene blokove, koji suzuju proticajni profil u



Sl. 11: Posljednja teretna lokomotiva Južnih željeznica iz 1877. god.

tolikoj mjeri da kod velikih voda Save nastaju oko stubova opasni virovi, koji mogu vremenom ugroziti stabilnost temelja, a osim toga djeluju vrlo nepovoljno na oticanje velikih voda Save kao i na transport riječnog valuća. Konferencija je došla do zaključka da se za prugu Zagreb—Sisak na udaljenost od 10 m nizvodno od postojećeg izgradi novi jednotračni most, dok bi se stari most uz izvjesna pojačanja zadržao za prugu Zagreb—Karlovac. Takvo rješenje je međutim doskora odbačeno.

Nakon opsežnih studija i dugih diskusija izgrađen je od bivših Jugoslavenskih državnih željeznica god. 1937/39. postojeći novi most s otvorima 57,50 + 135,55 + 58,00 + 55,00 m. Nakon uspješno provedenih pokusnih opterećenja 17/21. studena 1939. pod stručnom upravom prof. inž. Mirka Roša (1879—1962) predan je most svečanim načinom prometu 3. prosinca 1939. (vidi: »Inženjer«, Zagreb, god. 1940. br. 9/10). U vezi gradnje novog mosta dignuta je i stara niveleta na potrebnu visinu.

Prethodno gradnji novog savskog mosta uklonjeni su na području grada Zagreba stari nadvožnjaci i zamijenjeni novim konstrukcijama većeg raspona i to: preko ulica Kate Dumbović (bivša Samoborska cesta, 3 otvora, 3 kolosijeka, 1930.), preko ulice Rade Končara (bivša Tratinska cesta, 3 otvora, 1 kolosijek, 1935.), preko ulice Proleterskih brigada (bivša Varaždinska ulica, 1 otvor, 2 kolosijeka, 1937.), preko potoka Kuniščaka (1 otvor, 2 kolosijeka, 1937.), preko Nove ceste (1 otvor, 2 kolosijeka, 1937.) i preko Savske ceste (3 otvora, 2 kolosijeka, 1937), dok je 1955. godine podignut nadvožnjak i nad novo sagrađenim autoputem (2 otvora, 2 kolosijeka).

Radovi na izgradnji drugog kolosijeka Zidani Most—Zagreb započeti su neposredno pred II svjetski rat, a okončani su tek po završetku rata.

Kako je Uprava bivšeg Društva južnih željeznica bila uzorna u građevno-tehničkom pogledu, tako je bila na zamjernoj visini i u pogledu strojarske opreme. Lokomotive Južnih željeznica, građene pretežno u tvornici strojeva G. Sigl u Beču, koje su saobraćale i na pruzi Zidani Most—Sisak, bile su u pogledu kvalitete materijala i mehaničke konstrukcije opće poznate. Još početkom četvrtog decenija ovog stoljeća našle su se na sisačkom kolodvoru u pogonu teretna lokomotiva građena 1877. i brzovozna lokomotiva za putničke vlakove građena god. 1882., iako samo još u ranžirnoj uporabi.

Signalni uređaji bili su već god. 1862. na električni pogon, a isto je tako odmah s početka uveden željeznički telegraf i telefon francuskog sistema.

Personalna i komercijalna služba Društva južnih željeznica bila je vrlo racionalna i svrsishodna i slovila je među evropskim željezničkim upravama kao uzorna.

Bacimo li o stogodišnjici dovršenja prve željeznice u Hrvatskoj ovaj kratak pogled u prošlost, moramo odati dostojno priznanje svim tehničkim trudbenicima koji su savjesnim i predanim radom relativno primitivnim sredstvima sredine prošlog vijeka izgradili željezničku prugu koja i danas još služi kao magistrala, kao i svim onim, koji su kroz punih stotinu godina radili na njenom stalnom usavršavanju.

SUVREMENO ISPRAVLJANJE SMJERA LUKOVA KOD ŽELJEZNICA

Nikola **Kompanejcev**, Zagreb

Uvod

Trasa željezničkog kolosijeka izvrgnuta je stalnim deformacijama. Dok deformacije donjeg stroja mogu ali ne moraju nastupiti, kod gornjeg stroja deformacije su stalna i nužna pojava, kao posljedica dinamičkog djelovanja prolazećih vlakova. Poremećeni tok zakrivljenosti lukova prouzrokuje bočne trzaje vozila i još više ubrzava daljnje poremećenje smjera.

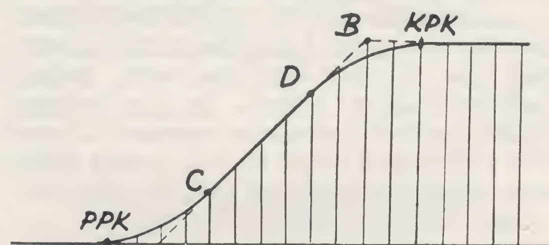
Uklanjanje visinskih deformacija (uvala) i ispravljanje smjera kolosijeka u pravcima izvršavaju radničke ekipe same, bez pomoći sa strane. Međutim za ispravljanje smjera poremećenih lukova potrebna je stručna pomoć inženjera i tehničara, koji moraju proračunati i dati ekipi podatke o potrebnim pomacima kolosijeka u onim tačkama luka u kojima je ekipa prethodno izmjerila strelice. Takav način rada, tj. rad pomoću metode strelica (lučnih odsječaka), univerzalan je kod svih željeznica svijeta.

Metoda strelica stupa u akciju već pri preuzimanju nove pruge ili kolosijeka, jer se njome već onda provjerava tačnost smjera kolosijeka u pravcima i lukovima. Kroz sve vrijeme dok kolosijek postoji ona se upotrebljava kao jedina metoda za kontrolu ispravnosti smjera kolosijeka i za uklanjanje nastalih poremećenja. Osim toga metodom strelica može se, bez pomicanja čitavog kružnog luka, a prema tome i bez proširenja zemljanog trupa, povećati dužina prelaznih krivina ili također izvršiti lako i elastično ispravljanje smjera luka uz postojeće zapreke, koje npr. na jednom mjestu uopće ne dopuštaju pomicanje kolosijeka a na drugom traže da se kolosijek pomakne na jednu ili drugu stranu za potrebnu veličinu, što pomoću teodolita nije moguće ili je veoma teško.

Na žalost, široki krugovi građevinskih tehničara i inženjera čak i kod JŽ, nisu u dovoljnoj mjeri upoznati s metodom strelica i stoga sumnjaju u njezinu naučnu osnovu i njezinu tačnost, jer su u toku studija bili podučavani samo u iskolčenju lukova teodolitom. Jedina je iznimka kod nas, čini se, AGG Fakultet u Zagrebu, gdje se studenti u posljednje vrijeme podučavaju, osim u građenju, i u održavanju pruga, pa i u ispravljanju poremećenih lukova metodom strelica.

A) Univerzalnost »metoda strelica«

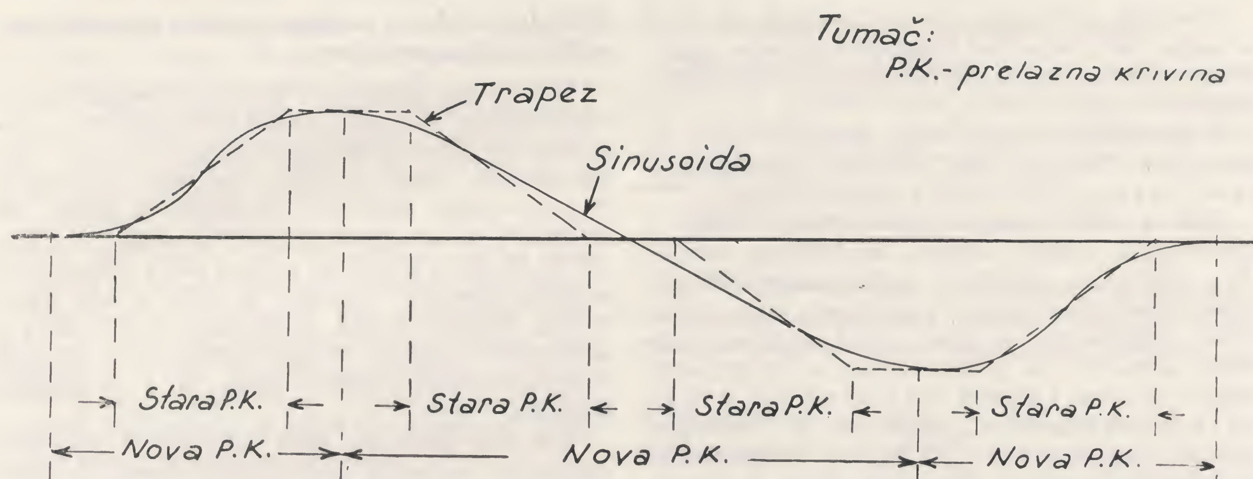
Koliko je u svijetu rasprostranjena primjena metode strelica za reguliranje i preuređenje lukova vidi se iz ankete Međunarodnog udruženja kongresa željeznica u kojoj je uzelo učešće preko 60 željezničkih uprava svih kontinenata [1]. Tema ankete je bila: »Preuređenje kolosijeka, način njegovog polaganja, uređenje trase i metode održavanja za promet s vrlo velikim brzinama (120 i više km/s), u pravcu i luku«. Anketa potvrđuje sve što je ovdje spomenuto u trećem stavu Uvoda, ali osim toga valja citirati sa str. 239/151: »Ako je brzina veća od 60 km/s, onda se u svrhu ublaživanja neizbježnog poremećaja koji nastaje pri ulazu i izlazu iz prelazne krivine prigušuje promjena zakrivljenosti (v. sl. 1) na svakom kraju prelazne krivine umetanjem zaobljenja u dijagramu strelica.«



Sl. 1: Zaobljenje dijagrama strelica za brzine veće od 60 km/s

Na str. 115 navedeni su podaci o pokusnim vožnjama s brzinama 120—130 km/s u Švedskoj, USA (Chesapeake et Ohio) sa 165 km/s, Velikoj Britaniji sa 165 km/s, Irskoj 130 km/s i u Japanu na pruzi širine 1067 mm sa 163 i sa 175 km/s. Pokusi u Japanu imali su za cilj prikupljanje podataka o vožnji s veoma velikim brzinama na novoj pruzi »Tokaido« koja se gradi za brzine od 200 km/s. Na sl. 2 reproduciran je dijagram strelica sa str. 143 koji prikazuje rekonstrukciju dvaju protulukova. Mjesto dva klasična trapeza na dijagramu kojima odgovaraju dva protuluka s prelaznim krivinama u obliku kubnih parabola i jednog međupravca, imamo na dijagramu strelica na ovoj pruzi neprekidnu sinusoidu kojoj na terenu odgovara sklop od tri prelazne krivine kontinuirano promjenljivih zakrivljenosti. Međupravac je eliminiran. Evropske željeznice pretvaraju u takvom slučaju kose strane trapeza u dvije simetrične grane kvadratne parabole i time se na terenu dobiju prelazne krivine u obliku parabole četvrtog stepena.

[1] »Bulletin mensuel de l'Association internationale de Congrès des chemins de fer«, br. 2 i 3/62.



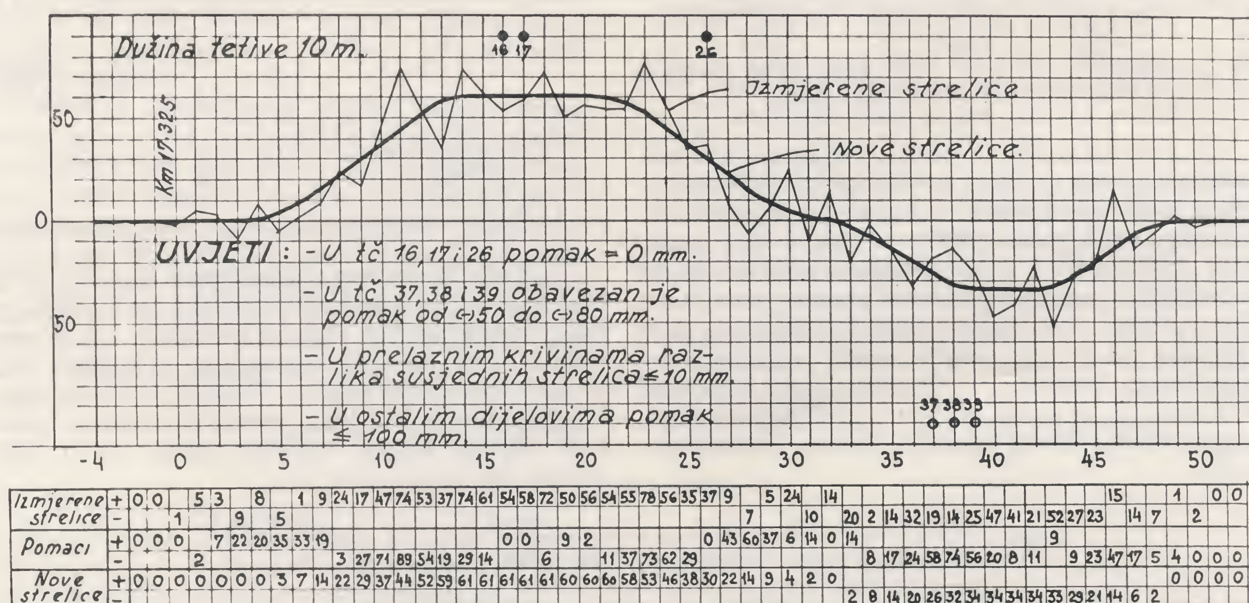
Sl. 2: Dijagram strelica dvaju protulukova na pruzi »Tokaida« za brzine do 200 km/s

Da i kod nas prodire ova koncepcija, dokazuje rezultat nagradnog natječaja koji je raspisalo Društvo saobraćajnih inženjera i tehničara Zagreb u dvobroju 2—3/1962. »Željezničkog vjesnika Zajednice željezničkih poduzeća Zagreb« o ispravljanju smjera dvaju poremećenih lukova metodom strelica. Najbolje nagrađeno rješenje prikazano je na sl. 3. Uz terenska ograničenja koja se vide na slici, klasično iskolčenje teodolitom je isključeno, a od svih metoda strelica jedino je prikladna primjena kalkulatora za krivine i računske plus-minus metode, tj. u oba slučaja na temelju principa triju tačaka. U oba ova slučaja, što je važno za kontrolu već ispravljenog luka, daju se osim pomaka još i nove strelice. Od 16 prispjelih rješenja nagrađena su tri, od kojih je najbolje prikazano na sl. 3.

B) Postupni razvoj »metode strelica« kod nas

Provjeravanje toka zakrivljenosti lukova mjerenjem strelica vrši se kod nas odavno svaka tri mjeseca, ali ispravlanje smjera bilo je prepušteno desetarima.

Prvi korak u primjeni inozemnih iskustava u stručnom ispravljanju poremećenog smjera lukova metodom strelica učinio je 1943. prof. ing. M. Sinković, kada je Direkcija JDŽ Zagreb izdala njegovo »Uputstvo za praktičnu primjenu metode Nalenz-Höfer-Schramm za iskolčenje i rekonstrukciju lukova«.



Izmjerene strelice	+	0	0		5	3		8		1	9	24	17	47	74	53	37	74	61	54	58	72	50	56	54	55	78	56	35
	–			1			9		5																				
Pomaci	+	0	0	0		7	22	20	35	33	19									0	0		9	2					
	–				2							3	27	71	89	54	19	29	14			6			11	37	73	62	29
Nove strelice	+	0	0	0	0	0	0	0	3	7	14	22	29	37	44	52	59	61	61	61	61	61	60	60	60	58	53	46	38
	–																												

Izmjerene strelice	+	37	9		5	24		14														15			1		0	0
	–			7			10		20	2	14	32	19	14	25	47	41	21	52	27	23		14	7		2		
Pomaci	+	0	43	60	37	6	14	0	14										9									
	–									8	17	24	58	74	56	20	8	11		9	23	47	17	5	4	0	0	0
Nove strelice	+	30	22	14	9	4	2	0																	0	0	0	0
	–								2	8	14	20	26	32	34	34	34	34	33	29	21	14	6	2				

Sl. 3: Najbolje nagrađeno rješenje natječaja DSIT Zagreb o ispravljanju poremećenog smjera lukova metodom strelica (Ing. A. Kolar, Zagreb)

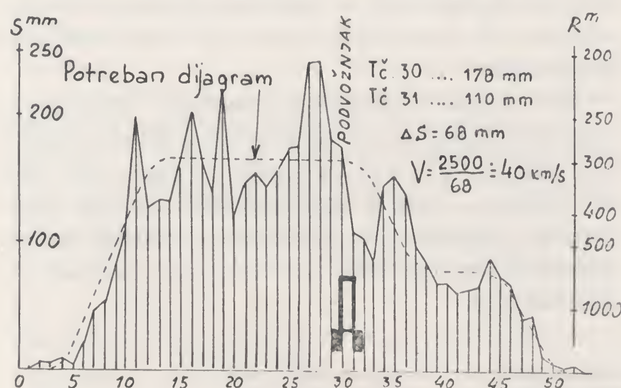
Pravilnik o gornjem stroju (Pravilnik 14), koji je izašao 1940, nije dao nikakve konkretne upute za ispravljanje smjera lukova bilo kojom metodom strelica.

U priručniku »Gornji stroj željeznica«, čiji su autori prof. Stehlik i ing. Petrović, spomenuta je plus-minus metoda i njezin princip.

Godina 1953. donijela je kvalitetni skok u ispravljanju smjera lukova metodom strelica. Tada se, zajedno s podučavanjem širokih slojeva pružnog osoblja o reguliranju visine kolosijeka podsipavanjem grusa ispod pragova (»suflaž«), započelo i s podučavanjem o ispravljanju smjera pravaca i lukova računskom plus-minus metodom. Istodobno je nabavljen prvi kalkulator za krivine u Jugoslaviji, od švicarske tvornice Matisa. Sada ih imamo samo na području Zajednice željezničkih poduzeća Zagreb osam.

Iste godine izdala je Direkcija JŽ Zagreb brošuru pisca ovih redaka pod naslovom »Praktične upute za ispravljanje smjera lukova«.

Kad smo pristupili sistematskom ispravljanju smjera lukova pomoću kalkulatora za krivine, bilo je prilično teško probiti led.



Sl. 4: Dijagram strelica košarastog luka između stanica Sisak Predrađe i Sisak

Za ilustraciju dat je na sl. 4 dijagram strelica košarastog luka za koji je Sekcija za održavanje pruga tvrdila da je dobar i da ga nije potrebno regulirati. Iz dijagrama strelica se jasno vidi da je čitav luk izobličen i da kolosijek na cestovnom podvožnjaku znatno odskače od idealne trase. Razlike susjednih strelica su velike i račun na slici pokazuje da se nije smjelo voziti s normalnom dopuštenom brzinom od 65 km/s, nego s najviše 40 km/s. Luk se nalazi na novoizgrađenoj varijanti pruge između novog tunela i stanice Sisak-Predgrađe.

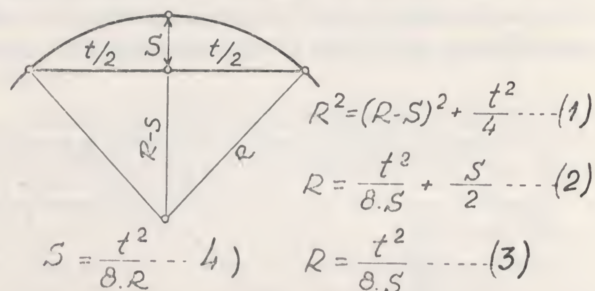
C) Zadaci »metode strelica« u vezi s preuređenjem naših pruga za veće brzine

U toku posljednjih 40 godina povećane su na nekim našim prugama brzine dvostruko pa i trostruko, a dužine prelaznih krivina trostruko i četverostruko. Tako je, npr., sadašnja magistrala Novska—Dugo Selo bila građena za brzine od 40 km/s i za osovinski pritisak od svega 12 t. Zatim su brzine i osovinski pritisci bili povećavani u nekoliko navrata i konačno se sada, u toku kapitalnog remonta, brzine povećavaju na 120 km/s a osovinski pritisak na 20 tona. Slično je i s prugom Vinkovci—Zagreb preko Siska ,a i s mnogim drugima.

Sve ovo postavlja pred inženjere i tehničare zahtjev da rješavaju preuređenje lukova za povećane brzine i produživanja prelaznih krivina elastično i bez pomicanja čitavog kružnog luka prema centru krivine, tj. bez potrebe proširivanja zemljanog trupa. U prilog tome govore objekti koji se nalaze u lukovima, veliki izdaci koji su potrebni za proširivanje zemljanog trupa, naročito kod većih nasipa i usjeka i, konačno, veoma neugodne posljedice za stabilnost pruge ako jedan dio pragova dođe na nestabilizirani dio zemljanog trupa a ostali dio ostane na starom stabiliziranom dijelu.

D) Tačnost »metode strelica«

Pod metodom strelica podrazumijeva se određivanje polumjera u bilo kojoj tački kružnog luka ili prelazne krivine pomoću strelice (lučnog odsječka) i prikazivanje toka zakrivljenosti nekog luka pomoću dijagrama strelica.



Sl. 5: Međusobni odnosi: polumjer—tetiva—strelica

U praksi se služimo jednadžbama (3) i (4) (sl. 5), koje daju odnos između polumjera luka, dužine tetive i visine strelice (lučnog odsječka), sve u metrima. U jednadžbi (3) zanemarena je veličine S/2, tj. polovina visine strelice. Budući da se sa smanjenjem polumjera luka povećava strelica, treba kod oštrijih lukova uzimati manju tetivu (vidi tablicu A).

Tabela A

Polumjer luka R (u m)	300 i više	299 do 150	149 do 75	74 do 50
Dužina tetive t (u m)	20	10	5	4
Maks. griješka Δ R	0,027%	0,027%	0,027%	0,040%

Koliko je beznačajna takva greška, vidi se iz slijedećeg primjera. Po tačnoj jednadžbi (2) na (sl. 5) iznosi strelica u luku R = 300 m uz tetivu t = 20 m tačno 166,7 mm. Ako iz te strelice izračunamo polumjer pomoću praktične jednadžbe (3), dobit ćemo vrijednost 299,940 m, s greškom od 0,020% koja je posve beznačajna.

Moglo bi se prigovoriti da se polumjer kolosječnog luka mjeri u osi kolosijeka, dok se strelice mjere po unutarnjoj bočnoj strani glave vanjske šinje, gdje je polumjer kod normalnog kolosijeka za 0,7175 m veći. No i u tom slučaju, ako uzmemo da u luku R = 300 m polumjer na vanjskoj šinji iznosi 300,7175 m, dobit ćemo po tačnoj jednadžbi (2) strelicu od 166,4 mm, dakle za svega 0,3 mm manje nego u osi kolosijeka.

Praktički je savršeno svejedno da li u luku imamo polumjer 300,000 m ili od 299,940 m. Važno je samo to da je tok zakrivljenosti luka kontinuiran, tj. da nema naglih promjena u zakrivljenosti pa da prema tome nema ni naglih promjena u veličini strelica.

U svim prometnim kolosijecima deformira se stalno smjer kolosijeka u većoj ili manjoj mjeri i tok zakrivljenosti u lukovima postaje nejednoličan, što se ispoljava u razlikama susjednih strelica koje u kružnom luku moraju biti iste, a u prelaznim krivinama u obliku kubne parabole mijenjaju se po jednadžbi pravca. Odstupanja koja nastaju smiju se trpjeti u granicama »pogonskih tolerancija« u slijedećim granicama [2]:

Kod tetive t = 20 m dopušta se razlika

$\Delta S \leqq 2500 : V$, (V u km/s).

Kod tetive t = 10 m dopušta se razlika

$\Delta S \leqq 625 : V$, (V u km/s).

Ovdje je ΔS razlika dvaju susjednih izmjerenih strelica.

Prema gornjem iznosila bi pogonska tolerancija za V = 100 km/s 25 mm. Kakvih lukova ima u prugama, vidjelo se na sl. 4, koja ne predstavlja naročiti izuzetak.

Prigodom ispravljanja smjera lukova računskom plus-minus metodom ili pomoću kalkulatora za krivine dopušta se najveća razlika susjednih strelica u kružnom luku od svega 1 mm, a uz nešto veće pomake i više spretnosti mogu se u kružnom luku dobiti iste strelice.

To je, dakle, tačnost s kojom se operira pri radu pomoću kalkulatora za krivine odnosno računskom plus-minus metodom, koja mora pokolebati svakog skeptika.

---

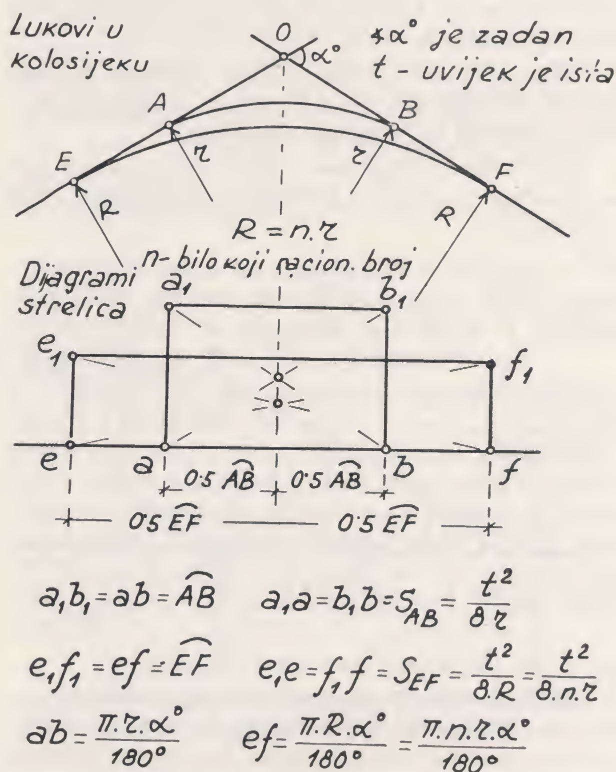
[2] Vidi: Dr ing. habil. G. Schram, Der Gleisbogen.

E) Što moramo znati o dijagramu strelica

Pri radu na ispravljanju lukova metodom strelica moramo lako »čitati« dijagrame strelica i znati njihova svjostva, jer oni daju najtačniju sliku i karakteristiku luka, a isto tako što se može i što se ne može s njima učiniti.

Prikazat ćemo osnovne karakteristike dijagrama strelica.

1) Dijagrami strelica svih lukova bilo kojih polumjera koji spajaju dva zadana pravca što se sijeku pod zadanim kutom imaju istu površinu.



Sl. 6: Istovjetnost površina dijagrama strelica svih lukova koji spajaju dva zadana pravca

Spojimo zadane pravce (v. sl. 6) sa dva kružna luka bilo kakvih polumjera. Dijagrami strelica tih lukova koje su mjerene tetivom iste dužine predočeni su paralelogramima a_1b_1ba i e_1f_1fe, kod kojih su osnovice jednake dužinama lukova a visine predočuju veličinu strelica. Budući da se radi o kružnim lukovima, strelice u svakom luku su iste veličine. Upotrebljujući jednadžbe na sl. 6 dobit ćemo slijedeće jednadžbe za površine dijagrama.

Površina dijagrama strelica luka AB:

$$a_1b_1ba = (ab) \cdot (a_1a) = \frac{\pi\, r\, \alpha^0}{180^0} \cdot \frac{t^2}{8 \cdot r} = \frac{\pi\, t^2}{8} \cdot \frac{\alpha^0}{180^0} \quad \dots\dots \quad (5)$$

Površina dijagrama strelica luka EF:

$$e_1f_1fe = (ef) \cdot (e_1e) = \frac{\pi\, n\, r\, \alpha^0}{180^0} \cdot \frac{t^2}{8\, n\, r} = \frac{\pi\, t^2}{8} \cdot \frac{\alpha^0}{180^0} \quad \dots\dots \quad (6)$$

Kako vidimo ,oba dijagrama imaju istu površinu. Kako su veličine polumjera uzete proizvoljno, ovo važi za sve lukove koji spajaju dva zadana pravca.

2) Površina dijagrama strelica mjerenih istom tetivom kod svih lukova koji spajaju dva zadana pravca je konstanta i funkcija je centralnog kuta, uz uvjet da je tetiva uvijek ista. (V. sl. 6).

Dokaz nije potreban, jer to proizlazi iz jednadžbi (5) i (6).

3) Težišta dijagrama strelica svih lukova koji spajaju dva zadana pravca leže uvijek sučelice sjecišta tangenata i prema tome ne mogu promijeniti svoj kilometarski položaj. (V. sl. 6).

Ovo proizlazi iz simetričnog položaja krajeva lukova a dosljedno tome i krajeva dijagrama strelica u odnosu na sjecište tangenata.

4) Svojstva dijagrama strelica pod 1, 2 i 3 važe i za dijagram luka s prelaznim krivinama. (Vidi sliku 7).

$$OA = \frac{CE}{L} \cdot \frac{L}{2} = \frac{CE}{2}$$

prema tome

$BO = OA$

Sl. 7: Umetanje prelazne krivine u dijagram strelica ne remeti njegova svojstva

Sve što je bilo rečeno u prethodnim tačkama odnosi se na dijagrame strelica kružnih lukova bez prelaznih krivina. Umetanjem prelaznih krivina u kružni luk ne mijenja se kilometarski položaj težišta dijagrama strelica, niti njegova površina. Uslijed simetričnosti dijagrama strelica kružnog luka promatrat ćemo na sl. 7 samo jednu polovinu dijagrama.

Kako je poznato, ulaže se prelazna krivina jednom polovicom u kružni luk a drugom u pravac. Na dijagramu strelice ovo se očituje time da otpada trokut OBE i dodaje se trokut ODA. Iz sl. 7 se razabire da su površine tih trokuta jednake.

Uslijed simetričnosti luka i njegovog dijagrama strelica u odnosu na sredinu luka i na težište dijagrama strelica, umetanjem prelaznih krivina zadržava se važenje svojstva dijagrama strelica kružnih lukova bez prelaznih krivina koja su izložena u prethodnim točkama 1, 2 i 3.

5) Moguće i nemoguće transformacije dijagrama strelica.

Na sl. 8 dano je nekoliko primjera iz kojih se jasno vidi na koji se način mogu a na koji ne mogu transformirati dijagrami strelica s obzirom na izložena 4 svojstva dijagrama strelica.

Sl. 8: Moguće i nemoguće transformacije dijagrama strelica

Transformacije dijagrama na skicama 1a do 1d sl. 8 čine se već na prvi pogled mogućim jer ima pozitivnih i negativnih promjena površine, jer je u slučaju rada plus-minus metodom ili pomoću kalkulatora za krivine zajamčena nepromjenljivost ukupne površine dijagrama strelica (v. tačke F. 1 i E. 1), dok je simetričnost lijeve i desne strane dijagrama u skladu s tačkama E. 3 i E. 4.

Transformacije u skicama pod 2a do 2c nisu moguće jer su u suprotnosti s tačkom E. 1, a skica pod 2b i s tačkom E. 3.

Transformacija dijagrama pod 1e u principu je moguća ako je zadovoljeno uvjetima pod E. 1, F. 1 i E. 3. Međutim, transformacija pod 2d posve je nemoguća jer je protivi tački E. 3.

Sve što je ovdje spomenuto o svim skicama na sl. 8 važi bez obzira na to da li se radi o prelazu sa punih crta na crtkane ili obratno.

F) »Princip triju tačaka« na kojem se bazira rad pomoću »kalkulatora za krivine« odnosno računskom »plus-minus metodom« zadovoljava zakonu o nepromjenljivosti površine dijagrama strelica.

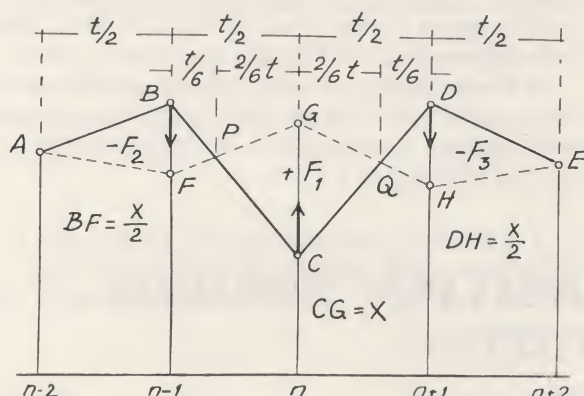
Osim svega što je poznato o plus-minus metodi i o principu triju tačaka [3]

[3] Vidi: Stehlik-Petrović, Gornji stroj željeznica, čl. 67 i prilog LXV. Dr ing. Schram, Tehnika i ekonomika gornjeg stroja, poglavlje F. 26. b. Kompanejcev, Praktične upute za ispravljanje smjera lukova. Direkcija JŽ Zagreb, br. 1287/53.

napomenut ćemo da je kalkulator za krivine švicarske tvornice MATISA u stvari mehanizirana plus-minus metoda i radi također na principu triju tačaka. Stoga je posve umjestan naziv koji mu je dao njegov pronalazač, inspektor SNCF Bienfait: Mehanički ispravljač dijagrama strelica (Me-Di-Co).

Pokazat ćemo dva osnovna svojstva pricipa triju tačaka u vezi s osnovnim karakteristikama dijagrama strelica koje su navedene u prethodnom poglavlju.

1) Prigodom ispravljanja dijagrama strelica na »principu triju tačaka« površina dijagrama strelica ostaje nepromjenjena (sl. 9).



$$F_2 = \frac{\frac{x}{2}\left(\frac{t}{2}+\frac{t}{6}\right)}{2} = F_3 = \frac{\frac{x}{2}\cdot\frac{4t}{6}}{2\ 2} = \frac{x.t}{6}$$

$$F_1 = \frac{x\left(\frac{2t}{6}+\frac{2t}{6}\right)}{2} = \frac{x.t}{3}$$

$$F_2 + F_3 = 2\,\frac{x.t}{6} = \frac{x.t}{3}$$

$$F_1 = -(F_2 + F_3)$$

Sl. 9: Nepromjenjivost površine dijagrama strelica pri radu po »principu triju tačaka«

Poznato je da svaki potez po principu triju tačaka obuhvata uvijek neku mjernu tačku n u kojoj povećavamo (smanjujemo) strelicu za iznos x i vršimo zamišljeni pomak te tačke za veličinu x. Uslijed toga u susjednim tačkama ne dolazi do pomaka nego se samo strelice u tim tačkama smanjuju (povećavaju) za iznos x/2.

Uslijed takvog poteza dosadašnji dijagram strelice ABCDE (sl. 9) prima oblik AFGHE, a površina dijagrama povećava se za površinu F_1 i smanjuje se za sumu površina F_2 i F_3. Iz jednadžbi na sl. 9 vidi se da je $F_1 = -(F_2 + F_3)$ tj. površina dijagrama strelica nije se kod takvog zahvata promijenila, a prema tome neće se mijenjati u toku čitava rada ovom metodom.

2) Prigodom ispravljanja dijagrama strelica na »principu triju tačaka«, suma strelica ostaje nepromjenjena (sl. 9).

Neka tri susjedne tačke s indeksima (n-1), (n) i (n + 1) imaju strelice S_{n-1}, S_n i S_{n+1}.

Ako strelicu S_n povećamo za veličinu X, smanjit će se strelice u susjednim tačkama za veličinu X/2.

Prije zahvata suma strelica je bila:

$$(S_{n-1} + S_n + S_{n+1}),$$

a nakon zahvata će biti:

$$(S_{n-1} - X/2) + (S_n + X) + (S_{n+1} - X/2) = (S_{n-1} + S_n + S_{n+1}).$$

Kako vidimo, nakon takvog zahvata, a prema tome i nakon čitavog niza takvih zahvata, suma strelica ostat će nepromijenjena.

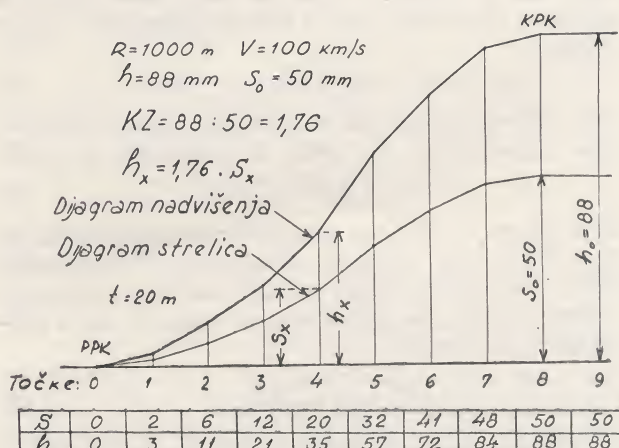
Ova okolnost se iskorišćuje za kontrolu rada plus-minus metodom odnosno pomoću kalkulatora za krivine, budući da suma novih strelica mora biti jednaka sumi izmjerenih. Ne treba zaboraviti da se strelice iskazuju u milimetrima.

Predznake strelica (v. sl. 3) treba uvažavati.

G) Faktor »KZ« za određivanje nadvišenja u svakoj tački prelazne krivne bez obzira na to po kakvoj formuli je određeno nadvišenje u kružnom luku i kakvog je oblika prelazna krivina

Osnovno je da nadvišenje u prelaznoj krivini, kao i u kružnom luku, bude srazmjerno zakrivljenosti Z = 1/R, gdje je R radijus zadanog luka. Ravnoj rampi nadvišenja, kod koje zakrivljenost Z (dakle i strelice S) raste linearno, odgovara prelazna krivna u obliku klotoide (koju se kod željeznice aproksimira popravljenom Heferovom kubnom parabolom) jer u njoj linearno raste zakrivljenost.

Krivolinjskim (redovno paraboličnim) prelaznim rampama nadvišenja odgovaraju parabole četvrtog stepena. Postavljen je, dakle, uvjet da nadvišenje u svakoj tački prelazne krivine — a i u kružnom luku — bude srazmjerno zakrivljenosti u toj tački i obratno (v. sl. 10). Prema tome mora biti:



S	0	2	6	12	20	32	41	48	50	50
h	0	3	11	21	35	57	72	84	88	88

Sl. 10: »Faktor KZ« za određivanje nadvišenja u pojedinim tačkama prelaznih krivina

$$h_x : Z_x = h_0 : Z_0 \quad \text{ili} \quad h_x = \frac{h_0}{Z_0} \cdot Z_x$$

Ako recipročnu vrijednost polumjera $Z = 1/R$ iz jednadžbe (3) na sl. 5 uvrstimo u gornji izraz za nadvišenje, imamo:

$$h_x = \frac{h_0 \cdot t^2 \cdot 8 \cdot S_x}{8 \cdot S_0 \cdot t^2} = \frac{h_0}{S_0} \cdot S_x.$$

Odnos između nadvišenja u kružnom luku h_0 i strelice u kružnom luku S_0 nazvao je pisac ovih redaka faktorom »KZ« [4]. Prema tome nadvišenje u svakoj tački prelazne krivine (v. sl. 10), bez obzira na to kakav je tok njezine zakrivljenosti, dobiva se iz jednadžbe:

$$h_x = KZ \cdot S_x,$$

gdje je: KZ .. omjer između nadvišenja i strelice u kružnom luku, S_x .. strelica u dotičnoj tački prelazne krivine.

[4] V. »Praktične upute za ispravljanje smjera lukova« pisca ovih redaka, izdanje Direkcije JŽ Zagreb, br. 1287/1953.

Zaključak

Iz gornjih izlaganja vidi se da je ispravljanje smjera kolosječnih lukova metodom strelica koje se mjere pomoću tetive odgovarajuće dužine naučno egzaktno i, da usprkos zanemarivanju nekih članova u izvedenim jednadžbama (poglavlje D i sl. 5), daje još uvijek znatno veću tačnost nego što bi se dobila dangubnim radom s teodolitom. Pomoću teodolita zabijaju se samo kolci koji markiraju os kolosijeka, dok metoda strelica operira neposredno s postojećim kolosijekom, i to s unutarnjom bočnm stranom vanjske šinje lukova, koja neposredno vodi kotače prolazećih vozila.

S druge strane, ne postoji druga metoda za uređenje kolosijeka koja bi bolje međusobno povezala zakrivljenost i nadvišenje u kolosiječnim lukovima od metode strelica.

PRILOG ITERATIVNOM RJEŠAVANJU JEDNADŽBI TREĆEG STEPENA

Rajko Kušević, Zagreb

U broju 11/1962. ovog časopisa objavljen je interesantan postupak iterativnog rješavanja jednadžbe trećeg stepena [1] koji se bitno razlikuje od poznatih dvaju iterativnih postupaka: »regulae falsi« i Newton-ova postupka [2], [3]. Zajedničko mu je s tim postupcima samo to da je vezan sa — iako kratkim — teorijskim izvodom. Ovdje će biti pokazan način iterativnog rješavanja kubne jednadžbe za koji nije potreban nikakav teorijski izvod; jednostavnom diskusijom dane jednadžbe dolazi se do početne vrijednosti za sprovođenje iteracionog računa koja je bliza stvarnom korijenu, tako da je uvijek osigurana brza konvergencija računa. Pri tom treba kubnu jednadžbu općeg oblika

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0 \quad \ldots \quad (1)$$

tako transformirati da se eliminira član s kvadratom nepoznanice, tj. treba je reducirati na oblik

$$y^3 + b'y + c' = 0, \quad \ldots \quad (2)$$

kao što se to čini pri neposrednom rješavanju po Cardano-vu obrascu. Koeficijent b' i slobodni član c' dobivaju se ili primjenom Horner-ove sheme [3] ili, još jednostavnije, time da se u jednadžbu (1) uvrsti

$$x = y - \frac{a}{3}. \quad \ldots \quad (3)$$

Jednostavan račun daje

$$b' = -\frac{a^2}{3} + b, \quad \ldots \quad (4a)$$

$$c' = \frac{2\,a^3}{27} - \frac{ab}{3} + c. \quad \ldots \quad (4b)$$

Ako pored realnog korijena

$$x_1 = y_1 - \frac{a}{3} \quad \ldots \quad (5)$$

postoje i konjugirano kompleksni korijeni x_2, x_3, oni su dani obrascem

$$x_{2,3} = m \pm in, \quad \ldots \quad (6)$$

gdje je

$$m = -\frac{a + x_1}{2}, \quad \ldots \quad (7a)$$

$$n = \sqrt{-m^2 - \frac{c}{x_1}}. \quad \ldots \quad (7b)$$

Praktično sprovođenje postupka bit će pokazano na nekoliko karakterističnih primjera koji su, radi uspoređenja, uzeti iz literature.

Primjer I. Dana je jednadžba (primjer 2. iz [1]):

$$x^3 + 4\,x^2 + 6\,x + 8 = 0. \quad \ldots \quad (a)$$

Reducirana jednadžba glasi, sa

$$b' = -\frac{4^2}{3} + 6 = +0{,}66_{\downarrow}$$

$$c' = \frac{2 \cdot 4^3}{27} - \frac{4 \cdot 6}{3} + 8 = +4{,}74,$$

$$y^3 + 0{,}66\,y + 4{,}74 = 0 \quad \ldots \quad (b)$$

ili

$$y\,(y^2 + 0{,}66) + 4{,}74 = 0. \quad \ldots \quad (c)$$

Rješenje s pozitivnim korijenom ($y > 0$) očigledno je nemoguće. Prema tome je $y < 0$, tako da su oba prva člana u jednadžbi (b) negativna. Zanemari li se njezin drugi član, mora prema tome biti

$$y^3 > -4{,}74, \text{ odn. } y > -1{,}68.$$

Ako se u drugi član jednadžbe (b) uvrsti $y = -1{,}68$, dobija se uslov

$$y^3 < -4{,}74 + 0{,}66 \cdot 1{,}68, \text{ odn.}$$

$$y < -1{,}535.$$

Prema tome uzimamo za početnu vrijednost iteracionog računa, sprovedenog u narednoj tablici postavljenoj prema jednadžbi (c), $y = -1{,}54$.

y	y^2	$y^2 + 0{,}66$	$\frac{-4{,}74}{y^2 + 0{,}66}$
—1,54	2,36	3,03	—1,564
—1,55	2,40	3,06	**—1,55**

U dva koraka iteracije dobijen je korijen $y_1 = -1{,}55$. Po obrascu (3) imamo, dakle, realni korijen dane jednadžbe (a)

$$x_1 = -1{,}55 - \frac{4}{3} = -2{,}88.$$

Obrasci (7a) i (7b) daju

$$m = -\frac{4 - 2{,}88}{2} = -0{,}56,$$

$$n = \sqrt{(-0{,}56)^2 - \frac{8}{-2{,}88}} = \pm 1{,}57.$$

Prema tome imamo po obrascu (6) kompleksno konjugovane korijene

$$x_{2,3} = -0{,}56 \pm 1{,}57\, i.$$

P r i m j e r II. Treba riješiti jednadžbu

$$x^3 - 2{,}10\, x^2 - 7{,}42\, x + 10{,}20 = 0. \quad . \quad . \quad (a)$$

(Primjer iz [3], str. 201). Sa

$$b' = -\frac{2{,}10^2}{3} + 10{,}20 = +8{,}89,\ c' = \frac{2\,(-2{,}10)^3}{27} -$$

$$-\frac{-2{,}10 \cdot -7{,}42}{3} + 10{,}20 = +4{,}32,$$

glasi reducirana jednadžba

$$y^3 - 8{,}89\, y + 4{,}32 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

ili

$$y\,(y^2 - 8{,}89) + 4{,}32 = 0. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (c)$$

1) Rješenje $y > 0$ moguće je ako je $y^2 < 8{,}89$, odn.

$$y < \sqrt{8{,}89} = 2{,}98.$$

Prema tome slijedi iz jednadžbe (b), jer je $y > 0$,

$$y < \sqrt[3]{8{,}89 \cdot 2{,}98 - 432}, \quad \text{odn.}$$

$$y < 2{,}81.$$

Polazeći od početne vrijednosti $y = 2{,}80$ sproveden je u prvom dijelu naredne tablice iteracioni račun koji daje sa tri koraka iteracije prvi korijen $y_1 = 2{,}70$.

2) Očigledno postoji još jedan pozitivni korijen jednadžbe (b), u granicama $0 < y < 1$. Sa $y^2 \approx 0$ slijedi iz te jednadžbe

$$y > \frac{4{,}32}{8{,}89}, \text{ tj. } y > 0{,}48.$$

U drugom dijelu tablice daje pokušaj s početnom vrijednosti $y = 0{,}50$ drugi korijen $y_2 = 0{,}50$, u jednom koraku računa.

3) Treći korijen jednadžbe (b), $y < 0$, moguć je, kako se odmah vidi iz jednadžbe napisane u obliku (c), ako je $y^2 > 8{,}89$, odn., $y < -2{,}98$. Iz jednadžbe (b) slijedi, sa $y \approx -2{,}98$.

$$y < \sqrt[3]{8{,}89 \cdot (-2{,}98) - 4{,}32}, \text{ odn. } y < -314.$$

U trećem dijelu tablice sproveden je iteracioni račun s početnom vrijednosti $y = -3{,}15$; on daje već u drugoj iteraciji rješenje $y_3 = -3{,}20$.

y	y^2	$y^2 - 8{,}89$	$\frac{-4{,}32}{y^2 - 8{,}89}$
2,80	7,83	—1,06	4,07
2,75	7,56	—1,33	3,25
2,70	7,29	—1,60	**2,70**
0,50	0,25	—8,64	**0,50**
—3,15	9,92	1,03	—4,19
—3,20	10,24	1,35	**—3,20**

Korijeni dane jednadžbe (a) dobijaju se prema (3) ako sa dobivenim korjenima reducirane jednadžbe (b) pribroji $-b'/3 = -(-2{,}10)/3 = +0{,}70$. Prema tome je

$$x_1 = +3{,}40,\ x_2 = +1{,}20,\ x_3 = -2{,}50.$$

P r i m j e r III. Dana je jednadžba (primjer 3. iz [1]):

$$x^3 + 5\, x^2 + 2\, x + 250 = 0. \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

Sa

$$b' = -\frac{5^2}{3} + 2 = -6{,}33,\ c' = \frac{2 \cdot 5^3}{27} -$$

$$-\frac{5 \cdot 2}{3} + 250 = +255{,}93,$$

glasi reducirana jednadžba

$$y^3 - 6{,}33\, y + 255{,}93 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

ili

$$y\,(y^2 - 6{,}33) + 255{,}93 = 0. \quad . \quad . \quad . \quad (c)$$

Rješenje sa $y > 0$ je nemoguće jer bi u tom slučaju izraz u zagradi u jednadžbi (c) morao biti negativan, a to znači $y^2 < 6{,}33$, odn. $y < 2{,}52$, što je očigledno isključeno s obzirom na vrijednost slobodnog člana. Prema tome treba tražiti korijen $y < 0$.

Iz jednadžbe (b) slijedi ako se zanemari njezin drugi član:

$$y^3 < \sqrt[3]{255,9}, \quad \text{tj.} \quad y < -6,34.$$

S vrijednosti $y = -6,34$ dobiva se iz jednadžbe (b)

$$y^3 < 6,33 \cdot (-6,34) - 255,93,$$

odn.

$$y < \sqrt[3]{-296,0}, \quad \text{tj} \quad y < -6,67.$$

Utablici sproveden je iteracioni račun s početnom vrijednosti $y = -6,70$. On daje u tri koraka iteracije realno rješenje $y_1 = -6,675$.

y	y^2	$y^2 - 6,33$	$\frac{-255,9}{y^2 - 6,33}$
—6,70	44,89	38,56	—6,64
—6,68	44,62	38,29	—6,62
—6,675	44,60	38,27	—6,675

Realni korijen dane jednadžbe (a) je

$$x_1 = -6,675 - \frac{5}{3} = -8,33.$$

S njim se dobivaju kompleksno konjugirani korijeni x_2, x_3 po obrascima (6), (7a) i (7b).

P r i m j e r IV. Zadana je jednadžba ([3], str. 201):

Sa

$$x^3 - 2x^2 + 6 = 0. \; . \; . \; . \; . \; . \quad (a)$$

$$b' = -\frac{(-2)^2}{3} = +1,33,$$

$$c' = \frac{2 \cdot (-2)^3}{27} + 6 = +5,42,$$

glasi reducirana jednadžba

$$y^3 - 1,33\,y + 5,42 = 0 \quad . \; . \; . \quad (b)$$

ili

$$y\,(y^2 - 1,33) + 5,42 = 0. \quad . \; . \; . \quad (c)$$

Rješenje $y > 0$ je nemoguće jer bi u tom slučaju moralo biti $y^2 < 1,33$, odn. $y < 1,16$, a to je isključeno s obzirom na vrijednost slobodnog člana jednadžbe. Prema tome treba tražiti korijen $y < 0$, i to, očigledno, s malom apsolutnom vrijednosti.

Jednadžba (b) daje ako se zanemari drugi njezin član:

$$y^3 < -5,42, \quad \text{tj} \quad y < -1,75.$$

S tom vrijednosti daje dalje jednadžba (b):

$$y < \sqrt[3]{-1,33 \cdot 1,75 - 5,42}, \quad \text{tj.} \quad y < -1,98.$$

S početnom vrijednosti $y = -2,0$ daje iteracioni račun u narednoj tablici u tri koraka iteracije korijen $y_1 = -2,008$.

y	y^2	$y^2 - 1,33$	$\frac{-5,42}{y^2 - 133}$
—2	4	2,667	—2,03
—2,01	4,04	2,707	—2,02
—2,007	4,03	2,697	—2,008

Ostala dva korijena su konjugirano kompleksna. Realni korijen dane jednadžbe (a) je

$$x_1 = \frac{2}{3} - 2,008 + = -1,34.$$

P r i m j e r V. Treba riješiti jednadžbu (primjer 1. iz [1]):

$$x^3 + 4x^2 + 100\,x + 20 = 0. \; . \; . \; . \quad (a)$$

Sa

$$b' = -\frac{4^2}{3} + 100 = +94,66,$$

$$c' = \frac{2 \cdot 4^3}{27} + \frac{4 \cdot 100}{3} + 20 = -108,59,$$

glasi reducirana jednadžba

$$y^3 + 94,66\,y - 108,59 = 0 \quad . \; . \; . \quad (b)$$

ili

$$y\,(y^2 + 94,66) - 108,59 = 0. \quad . \; . \; . \quad (c)$$

Ona ima očigledno samo jedan realan korijen, i to pozitivan, nešto veći od jedinice. Uvrsti li se jednadžbu (c) kao početna vrijednost $y = 1,1$, dobiva se iteracionim računom u dva koraka korijen $y_1 = 1,131$.

y	y^2	$y^2 + 94,66$	$\frac{108,59}{y^2 + 94,66}$
1,1	1,21	88'96	1,132
1,132	1,289	95,95	1,131

Realni korijen dane jednadžbe (a) je

$$x_1 = -\frac{4}{3} + 1,131 = -0,202.$$

Naprijed prikazani praktični primjeri, riješeni pomoću 50-centimetarskog loguritmara, pokazuju da se kubne jednadžbe stvarno mogu lako i brzo rješavati iteracionim postupkom koji nije vezan ni s kakvim zasebnim teorijskim obrazloženjem pa se stoga može primjenjivati bez prethodnog posebnog studija problema. Značajno je za primjenu tog postupka u praksi da ni u jednom od tih primjera, koji su namjerno uzeti iz literature, nije bilo potrebno više od tri koraka iteracije da se dođe do rješenja.

L i t e r a t u r a

1. A n d r e j e v, V.: Iterativni postupak za rješavanje jednadžbe trećeg stepena. Građevinar 1962, br. 11.
2. F o e r s t e r, M., Taschenbuch für Bauingenieure, I. Berlin 1928. J. Springer.
3. B r č i ć, V.: Tehnika računanja. Beograd, 1961. Građevinska Knjiga.

IZGRADNJA HIDROELEKTRANA U SOVJETSKOM SAVEZU

(Kraj)

Ing. **Stjepan Mikulec**, Sarajevo

Zadržavanje u Kijevu bilo je veoma kratko i put se nastavio avionima u Lenjingrad.

Kraj juna u Lenjingradu poznat je po »bijelim noćima«, koje smo tako uspjeli doživljeti. I stari i novi dio grada veoma su lijepi. Po mojoj ocjeni arhitektura stambene izgradnje mnogo je više profinjena nego npr. u Moskvi, gdje je suviše jednolična. Za fasade se obično svugdje upotrebljava obloga od prepečenih opeka manje debljine, tako da se izbjegava primjena maltera. To ulijeva previše monotonije u novim četvrtima, koje se prostiru i po nekoliko km u dužinu. Arhitekti Lenjingrada su ipak unijeli malo promjene, koristeći ukrase od crvene opeke ili sličnog materijala druge boje, što daje malo živosti. Stambena izgradnja u svim gradovima je veoma intenzivna. No iz razgovora s pratiocima moglo se konstatovati da je to slučaj tek posljednjih nekoliko godina. Kvalitet zanatskih radova obično je slabiji, i to se pravda velikom potražnjom a ograničenim mogućnostima. Uspjesi postignuti u izgradnji u veoma kratkom periodu veliki su. Montažna izgradnja se svagnje primjećuje, što uslovljava primjenu toranjskih kranova kod svake zgrade. Zbog toga se u perspektivi svakog grada može primijetiti velik broj ovih kranova, čime se domaćini ponose, i to s pravom. Ipak, zaostatak iz perioda relativno slabe stambene izgradnje još se jako osjeća i raspoloživi fond u gradovima veoma je malen po glavi stanovnika. Prema dobivenim podacima on iznosi oko 5 m^2. Zbog toga je upotreba stambenog prostora ograničena i unutar određenih normi jeftina. Preko norme plaća se povišena kirija.

Svrha naše posjete Lenjingradu bila je da se upoznamo s radom Svesaveznog naučno-istraživačkog instituta za hidrotehniku, koji je najveći u SSSR-u i zapošljava oko 1000 naučnih radnika, inženjera i saradnika. Ima filijalu u Krasnojarsku u Sibiru i raspolaže sa 22 laboratorija u Lenjingradu i većim brojeme manjih na pojedinim gradilištima hidroelektrana. On također stoji pod upravom ministarstva za izgradnju elektrana. Glavni zadatak laboratorija za hidrotehničke konstrukcije je da utvrđuje već postojeće tipove hidrotehničkih objekata i njihove konstrukcije i da traži nove, ekonomičnije, kao i da iznalazi metode za njihovo proračunavanje. S tim ciljem institut je ispitao veliki broj modela, a osim toga obavlja ispitivanja i na samim građevinama. Osim drugih, sličnih kao u Tbilisi, institut raspolaže laboratorijem za studije napona optičkim metodama i metodom električne analogije laboratorijem za fizičko-kemijske studije i analize tla, ima poseban laboratorij za filtraciju podzemnih voda oko hidrotehničkih objekata i njihovo fundiranje, laboratorij za konsolidaciju raznih vrsti tla, laboratorij za zimski režim na izgradnji, hidrotehnički laboratorij za ekstremni sjever, za turbine, za hidraulički transport, za materijale za zaptivanje, za matematiku, službu za norme i standarde itd.

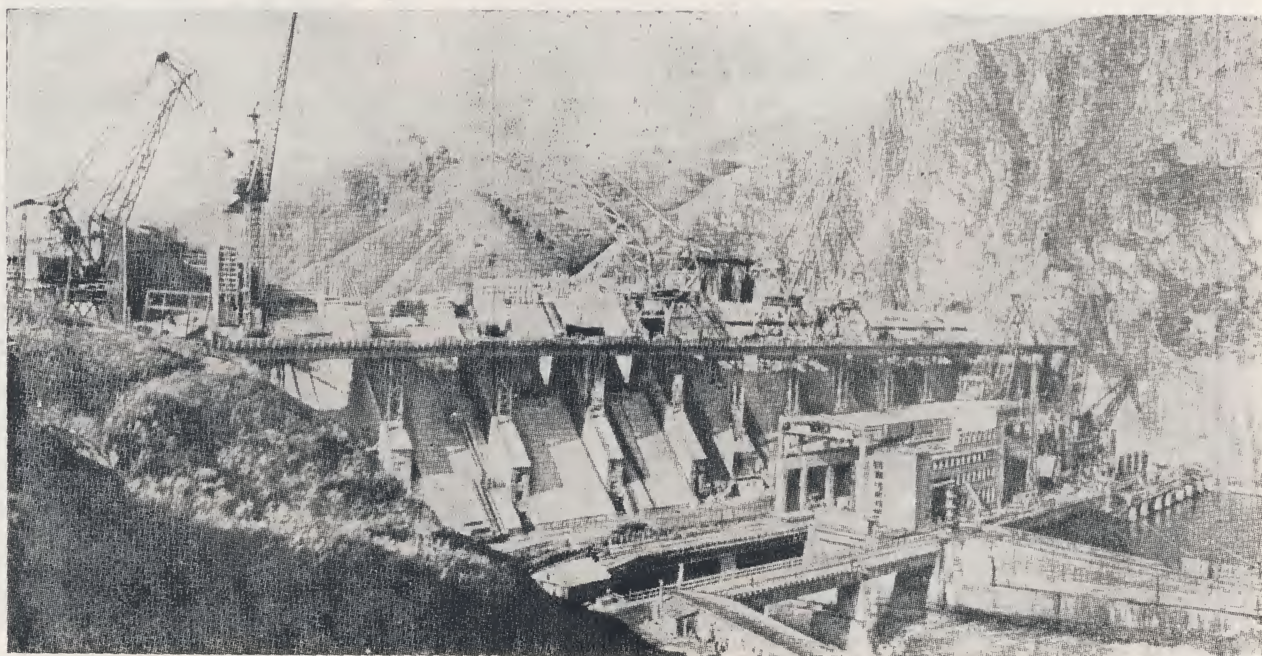


Sl. 22: Jedna od novih stambenih četvrti u Moskvi u izgradnji

Budući je ovaj institut najvišega ranga, on osigurava koordinaciju svih istraživanja na hidrotehničkim problemima koja vrše različiti zavodi, studijski biroi i naučni instituti SSSR-a putem raznih komisija, a olakšava je time što publicira sve radove iz toga polja rada. U institutu radi naučni savjet, koji ima članove i iz drugih naučnih instituta i velikih industrijskih preduzeća i koji donosi planove rada, usmjerava rad pojedinih laboratorija i odjeljenja, ispituje najvažnije rezultate, organizira diskusije o pojedinim hidrotehničkim problemima itd. Rad ovog instituta donio je velikih ušteda u izgradnji novih objekata Institut je osnovan 1931 g. Obilaskom pojedinih laboratorija naročito se moglo uočiti trodimenzionalno ispitivanje brana fotoelestičnom metodom. U hidrauličkoj laboratoriji interesantan je bio model jednog bočnog preliva, koji snadbijeva vodom centralu i služi za propuštanje velikih voda.

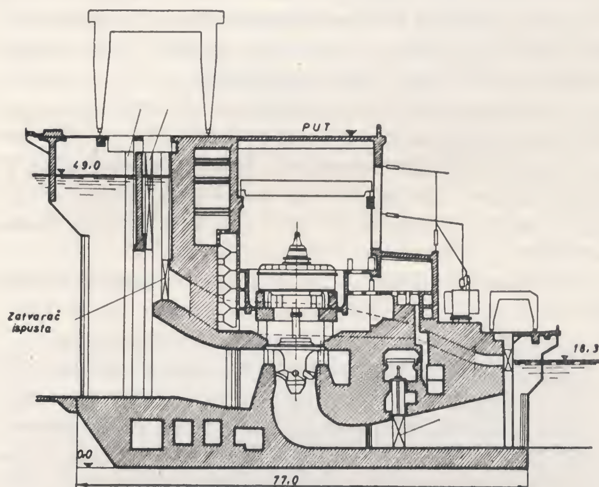
Lenjingrad doprinosi izgradnji novih hidroelektrana i svojim velikim industrijskim postrojenjima: Metalurškim zavodom, koji proizvodi turbine, i Elektrosilom, koja proizvodi generatore. To su najstarije tvornice ove vrste u SSSR-u. Elektrosila zapošljava oko 10 hiljada radnika i ima kapacitet 6 miliona kW godišnje. Zdanja nisu moderna, ali su proizvodi poznati po cijelome svijetu po danas najvećim turbinama i generatorima koji su već ugrađeni i rade u centrali Bratska u Sibiru i po konstrukcijama koje se pripremaju za još veće jedinice. Prilikom obilaska imali smo prilike da se upoznamo s načinom plaćanja radnika i veličinom zarada. Srednja zarada radnika iznosi 106 rublja, minimalna 70, a maksimalna zarada inženjera 200. Specijalni radnici, npr. oni koji vrše namatanje, mogu zaraditi i preko toga. Zarada se sastoji od osnovne plate i premije koja se daje za ispunjenje plana, za novukonstrukciju i sl. Visinu premija određuje ministarstvo; one ne mogu biti veće od 40% osnovne plate. Za razne beneficije radnicima (stanove, odmarališta, sanatorije i sl.) tvornica je dosada imala godišnje na raspolaganju sredstva od 30 do 50 rubalja po radniku. Mnogi su primijetili da je to relativno malo, ali nam je objašnjeno da bi moglo biti i manje, jer zavisi o općim mogućnostima i ispunjenju plana u zemlji u cjelini.

Lenjingrad smo ostavili u mlaznim avionima na putu za istočni Sibir. Ujutro smo se našli na tlu Sibira i bili smo iznenađeni kada nas je na izlasku iz aviona obasula strašna vrućina. No to je uobičajeno. Ljeta mogu biti veoma vruća, a zimi u nekim predjelima pada živa do —70° C. Od Novosibirska do Bratska putovali smo običnim avionima, jer aerodrom ovog grada, koji je nedavno nastao i ponovo će nestati pod vodom jezera, nije opremljen za slijetanje mlaznjaka. Već iz aviona oduševili su nas krasni sibirski pejsaži u kojima dominira zelena boja. Tajga, nepregledni kompleks bjelogorične i crnogorične šume, izmjenjuje se stalno sa zelenim livadama ili u to vrijeme još zelenim žitnim poljima, a srebrno-bijeli tokovi rijeka odsijavaju na suncu i daju cijeloj panorami živost. Osim šuma i svakovrsnih ruda, rijeke su jedno od velikih bogatstava Sibira i predstavljaju, kako je već spomenuto, glavni izvor vodnih snaga u SSSR-u. Ob sa svojim pritokama ima energetski potencijal od 110 milijardi kW godišnje i njegovo iskorištavanje počelo je 1927 g., a naročito se nastavlja u posljednjih 10 godina. Ob ima relativno mali pad od svega 165 m, tako da će se potpuno izgraditi sa 10 stepenica, čija proizvodnja će biti ravna onoj na Volgi. Najveća će biti Donje-obska



Sl. 23: Buhtarminska centrala na Irtišu u toku izgradnje

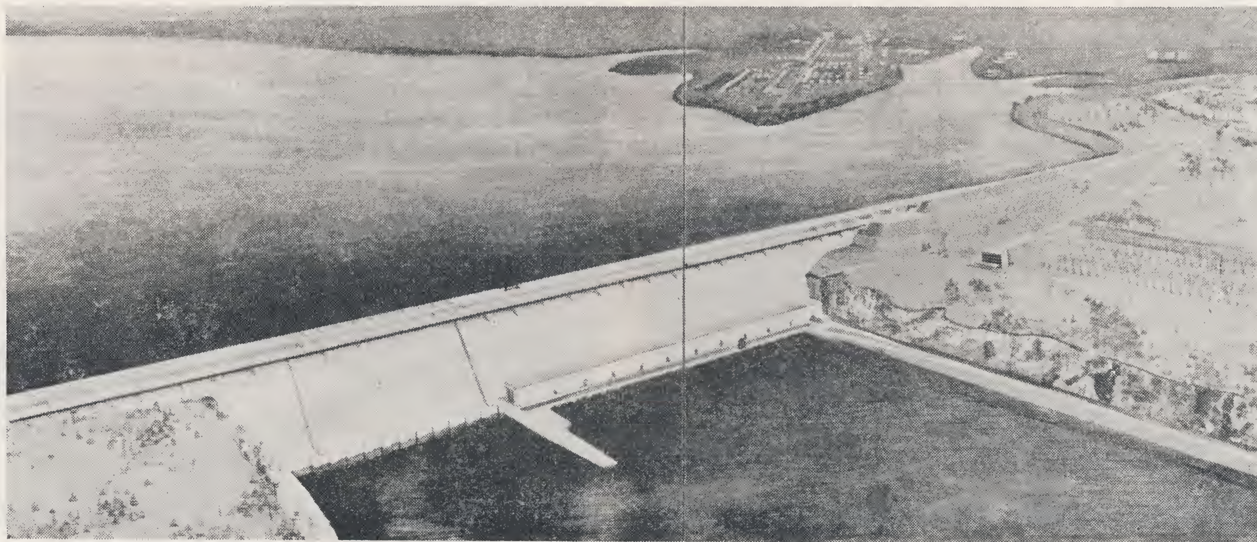
HE, koja će imati jezero površine 82 hiljade km² i ukupne zapremine 1120 milijardi m³, od čega će 17,5% biti korisna zapremina. Izgrađena je do sada Novosibirska HE, koja proizvodi 1,7 × 10 kWh. Njena proizvodnja će se povećati izgradnjom Kamenske HE, prve uzvodne stepenice, koja će imati veliki akumulacioni bazen i proizvodiće 2,6 × 10⁹ kWh.



Sl. 24: Presjek kroz irkutsku hidroelektranu

Na Irtišu, glavnoj pritoci Oba, koja ima skoro istu dužinu, tj. preko 3500 km, predviđa se izgradnja 16 stepenica radi iskorištenje pada od 358 m i polućivanja godišnje proizvodnje energije od 18,4 milijarde kWh. U blizini kineske granice izgrađena je već Buhtarminska HE. Gravitacionom branom visine 90 m podignut je uspor prirodnog jezera Zajsan za 7 m i stvorena je korisna akumulacija od od 31 milijarde m³, za višegodišnje izravnanje proticaja. Brana ima dužinu 430 m; u njenom se sklopu nalazi i brodska prevodnica sa 3 komore. Preliv preko brane vrši se putem tri protočna polja širine 18 m. Energija iz ove centrale prenosi se u industrijski rejon Altaja. Ukupna godišnja proizvodnja iznosi 2,5 milijardi kWh. Nizvodno je izgrađena i Ust-Kamenogorska HE, mnogo manjeg značaja, također pribranskog tipa, s istom veličinom protočnih polja. Priprema se izgradnja Šuljbinske HE, dalje nizvodno. Opća je karakteristika profila na Irtišu da su relativno uzani.

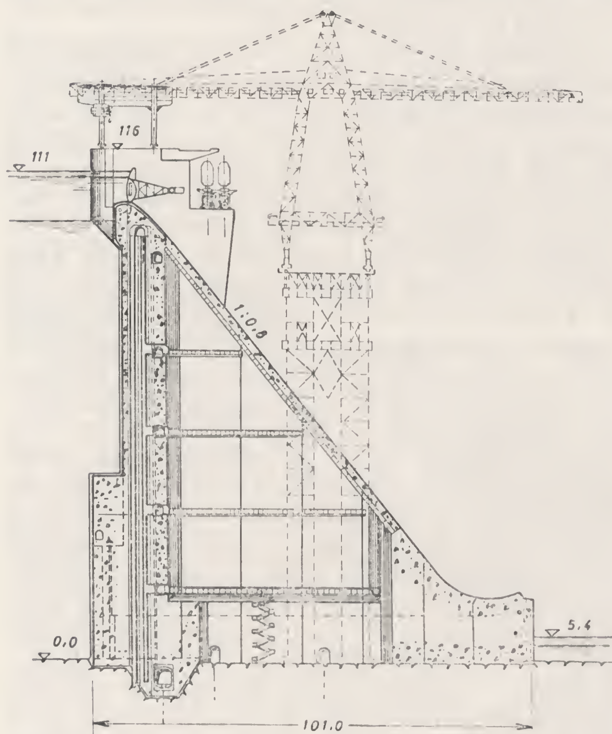
Jenisej je najveća rijeka SSSR-a. Prevaljuje pad od 1600 m na dužini toka 4500 km. Srednji proticaj na ušću iznosi mu 17 000 m³/s. Predviđa se izgradnja 5 velikih centrala, čija energija će iznositi oko 120 milijardi kWh, uz instaliranu snagu od 30 TW. U gradnji nalazi se Krasnojarska HE, koja će imati agregate po 500 MW ukupne snage 5 TW. Godišnja proizvodnja dosizat će 20 milijardi kWh. Upravo u vrijeme našega boravka u SSSR-u bili su u moskovskoj Pravdi objavljeni detaljni podaci o ovome energetskom gigantu. Prvi agregati pustit će se u pogon 1965. g. Specifični troškovi građenja bit će ovdje za 4 puta niži nego na Volgogradskoj HE. Utrošak betona na 1000 kWh iznosit će svega 0,25 m³. Glavni objekt je betonska gravitaciona brana sa kontraforima dužine 1050 m i visine oko 120 m. Preliv za 14,5 hiljada m³ vode predviđen je preko brane. Dovod vode k turbinama realizirat će se pomoću 2 tlačne cijevi promjera po 7,5 m, koje će se pred ulazom u turbinu spojiti u jednu cijev promjera 10 m i na taj način omogućiti prolaz 500 m³ s vode. Jedinice se izrađuju u Lenjingradskim tvornicama. Da bi se omogućio transport turbina željeznicom, one će biti izgrađene od 4 dijela. Radno kolo će se morati prevući Bjelomorsko—Baltičkim kanalom do Sjevernog mora i dalje vodnim putom po Jeniseju. Namotaji generatora hladit će se zrakom, a namotaji statora vodom. On će imati težinu 1000 tona, a transportirat će se u 6 komada. Strojarnica će biti odmaknuta od brane na 75 m nizvodno; osim 10 redovnih agregata imat



Sl. 25: Perspektiva brane Bratska

će i dva opitna. Za nju treba izraditi 1000-tonski kran. Betoniranje će se obavljati pomoću kabelskih kranova nadrasponom od 1100 m. Zagat prve faze je završen i u toku su radovi na iskopu. Cio profil nalazi se u granitima.

Posebnu novost na ovoj centrali predstavljat će lift za prenos brodova. Komora dugo 86 m klizit



Sl. 26: Poprečni presjek brane Bratska

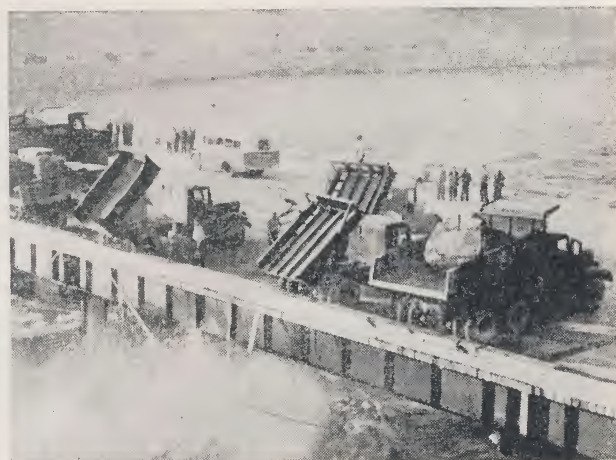
će po kosoj podlozi nagiba 1 : 10. Nakon dovršenja Krasnojarske HE otpoćet će izgradnja Sajanske HE iste snage i nešto veće moguće proizvodnje. Ona će iskorišćivati pad od 188 m, ostvaren izgradnjom brane od kamenog nabačaja visine 225 m. Profil je i ovdje uzak i ma širinu svega od 350 m u dnu do 1000 m na vrhu. Centrala će biti podzemna. U njoj će se montirati 6 agregata snage po 850 MW, što zahtjeva širinu strojarnice od cca 26 m. Transformatori će također biti smješteni podzemno. Zbog nepovoljne konfiguracije terena veći dio gradilišnih instalacija morat će biti smješten 30 km daleko.

No naš put nije vodio na gradilišta na Jeniseju, nego na jednoj od najvećih desnih njegovih pritoka Angari. Ona izlazi iz Bajkalskog jezera, u koje utiče 330 rijeka a ističe samo jedna, Angara. Ona ima dužinu 1850 km, a pad joj je 380 m. Srednji proticaj na izvoru iznosi joj 1920, na ušću 4690 m³/s. Do Padunskog tjesnaca, gdje se gradi centrala Bratska, oko 600 km nizvodno od Bajkala, srednji proticaj se povećava već na skoro 3000 m³/s. Velika prednost Angare je u tome što ima vrlo ujednačeni proticaj, jer Bajkalsko jezero kontrolira gotovo polovinu slivnog područja. Zahvaljujući tome maksimalni proticaj samo je 6 puta veći od minimalnog. Velike vode dolaze ljeti uslijed jakih kiša. Angara je plovna samo na uzvodnom i nizvodnom dijelu toka jer se u srednjem nalaze brzaci. Energetski iskorištenje predviđa gradnju 6 hidroelektrana kapaciteta oko 15 000 MW, sa proizvodnjom od 70 TWh godišnje.

Prva je puštena u pogon Irkutska HE. Njena brana visine 44m izgrađena je od riječnog šljunka širine 60 m u kruni, sa centralnom jezgrom od gline 13 m širine i dvostranim čeličnim talpama do nepropusne podloge. Uzvodna kosina ima nagib 1 : 2,5 do 1 : 8 na dnu, a nizvodna do 1 : 3, sa po dvije berme svaka. Strojarnica je kombinirana sa temeljnim ispustima i ima dužinu 232 m. Takvo rješenje se često susreće i izbjegava se preliv. Preko krova strojarnice prolazi put. Turbine su tipa Kaplan, snage po 90 MW svaka, a ima ih osam. Godišnja proizvodnja dosiže 4 TWh.

Podizanjem brane 1,5 m iznad srednjeg nivoa jezera stvorena je korisna akumulacija od 46 km³; ona omogućava gotovo izravnatu proizvodnju.

Kao slijedeće stepenice dolaze dvije manje centrale, a zatim počinje jezero centrale Bratska, koja će već 1963 g. biti najveća na svijetu sa ukupnom instaliranom snagom od 4,5 miliona kW. Ovaj objekat imali smo prilike detaljno razgledati. Njegova izgradnja počela je još 1957 g. Predio je bio sasvim nenaseljen, i prvi stručnjaci koji su došli ovamo da se bore sa prirodom imali su mnogo muke prije nego što su osigurali normalne životne uslove. Oštra i duga zima (srednja godišnja temperatura iznosi —2,7⁰ C), koja počinje već u oktobru, pravila je najviše smetnji. Ljeti se javlja neka posebna vrst mušica, koje su zagorčavale život graditeljima sve dok zaprašivanjem širokih predjela tajge nije ovaj napasnik učinjen bezopasnim. Još i sada se moglo vidjeti da ljudi izlaze zaštićeni mrežom preko lica. Osim putova trebalo je izgraditi ogranak pruge radi veze na Transsibirsku željeznicu, aerodrom, tvornicu cementa, čeličnih konstrukcija, betonaru za 8000 m³/dan, itd. K tome treba dodati da se u to područje naselilo 45 000 ljudi, za koje je trebalo stvoriti što normalnije uslove života jer su većina



Sl. 27: Izrada zagata I faze za branu Bratska

njih došli iz evropskog dijela zemlje. Tolik broj bio je potreban jer su osim radova na izgradnji brane i centrale uskoro otpočeli i radovi na izgradnji industrijskih postrojenja koja će iskorištavati tako velike količine energije (konačna proizvodnja ove centrale iznosit će 20 milijardi kWh). Radovi su uspješno napredovali, tako da je koncem 1961 g. pušten u pogon prvi agregat a do kraja 1962 g. bit će ih ugrađeno 10. Ostali agregati montirat će se kako to potrebe budu zahtijevale. No čini se da se neće dugo čekati jer se energija kani iskorištavati za proizvodnju aluminija. Osim toga, kako radovi na ovoj stepenici jenjavaju, vrše se pripreme za izgradnju na slijedećoj, nizvodnoj, udaljenoj 300 km, koja će imati još nešto veću proizvodnju.

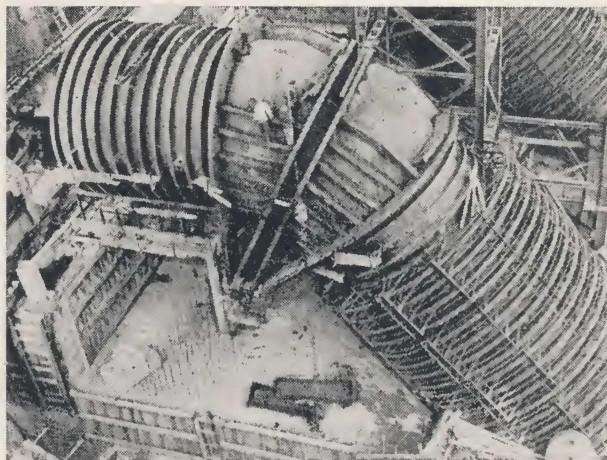
Za izgradnju brane iskorišteni su povoljni prirodni uslovi u tjesnacu Padun, gdje se podiže olakšano-gravitaciona betonska brana dužine 1452 m i maksimalne visine 125 m; u njenom produženju



Sl. 28: Iskop temelja za strojarnu na brani Bratska

s desne strane 723 m duga a s lijeve strane 2965 m duga zemljana brana, maksimalne visine oko 35 m. Prema tome ukupna dužina brana iznosi 5 140 m.

Betonski dio podijeljen je u blokove širine 22 m, jer je to bilo potrebno zbog smještaja pojedinih agregata u strojarnici, koja leži nizvodno uz nožicu brane i ima 22 agregata po 225 MW. Prelivni dio brane ima 10 protočnih polja veličine 18 × 6 m. Novo nastalo jezero imat će dužinu 576 km po toku Angare i preko 300 km po toku Oke. Ukupna zapremina iznosit će 179 km³ i samo je nešto manje od najvećeg umjetnog jezera na svijetu, koje stvara brana Kariba na rijeci Zambezi u Africi. Korisna zapremina od 50 km³ omogućit će izravnanje doticaja nizvodno Bajkala i osigurati ravnomjeran rad i ove centrale na Angari. Sada je centrala vezana dalekovodima 220 kV sa Irkutskom, a u toku je izgradnja 500 kV voda. Razvodno postrojenje je ovdje riješeno na isti način kao i u Volgogradu. Predviđa se izgradnja isto takovog voda i do Tajšeta. S obzirom na teške klimatske uslove glavni problem je bio način pripreme i ugrađenje betona. Zahvaljujući detaljnim studijama graditelji su se odlučili na smanjenje dodatka cementa na svega 170 kg/m³ betona unutarnje zone, a upotrijebili su portland cement sa dodatkom šljake. Za vanjske zone, koje su pod uticajem mraza, upo-



Sl. 29: Dovodna cijev za centralu Bratska u toku montaže

trebljava se portland cement od čistog klinkera. Na to su ih natjerali rezultati postignuti pri ugrađivanju, gdje se ljeti pri početnoj temperaturi od 20° C nakon 5 do 7 dana povećavala temperatura do 50° C. Zimi su ti odnosi iznosili cca 8° C prema 21° C. Ove promjene izazivale su u spojnicama napone koji su dostizali 50 kg/cm², što je izazivalo pojavu pukotina u izbetoniranom masivu.

U toku ljetne sezone primjenjuje se prefabricirana betonska oplata dviju vrsta, a zimi samo drvena, jer se uslijed leda betonska nije mogla dobro sastavljati. Treba, naime, imati u vidu da se betoniralo i na temperaturi do —45° C, uz prethodno grijanje svih sastavnih dijelova betona i za vrijeme transporta. Spojnice su zaptivane sa uzvodne strane sa 3 brtve i oknom zalivenim bitumenom, a sa nizvodne s jednom. Ugradnju betona omogućavala je čelična mostovska konstrukcija,



Sl. 30: Motiv s Bajkalskog jezera

koja je rasla sa branom i na kojoj se kreću toranjski kranovi sa dvije konzole ukupnog raspona 100 m i moći nošenja po 22 t na svakoj strani. U momentu obilaska bilo je u radu 6 takovih i 5 manjih na brani i 6 manjih na strojarnici. Sva lica brane su konstruktivno armirana. Zapremina posude za betoniranje iznosi 6 m³. Beton se iz fabrike koja nije daleko, prevozi kamionima. Beton se na mjestu ugradnje razgrće samo pervibratorima.

U donjem dijelu prelivnog dijela brane ima 6 ispusta kapaciteta oko 3000 m³/s, provođenih tablastim zatvaračima, dok su na kruni brane segmetne ustave.

Strojarnica ima dužinu preko 500 m. Sav njezin gornji dio izrađen je od prefabriciranih elemenata. Stupovi kranske staze imaju oblik Y, oni su također montažni. Krov je prednapregnuta montažna konstrukcija od elemenata širine 1,80 m. Cijela izgradnja strojarnice obavlja se po lančanom sistemu; dok na jednoj strani već radi šest ogregata, na drugom kraju se tek betoniraju temelji. Da ne bi smetali radovi u toku onom dijelu centrale koji je već uključen u proizvodnju i da bi se mogao upotrebljavati kran, svi agregati u radu prekriveni su neke vrsti platnenim šatorom, koji štiti od prašine, uticaja klime i sl. U prvoj fazi, dok još brana nije gotova, turbine rade sa smanjenim padom za 25 m. Inače će maksimalni radni pad iznositi 100 do 106 m. I ova centrala ima telekomandu.

Injekciona zavjesa izrađuje se u tri reda na većem razmaku, koji idu do manje dubine na nizvodnoj strani.

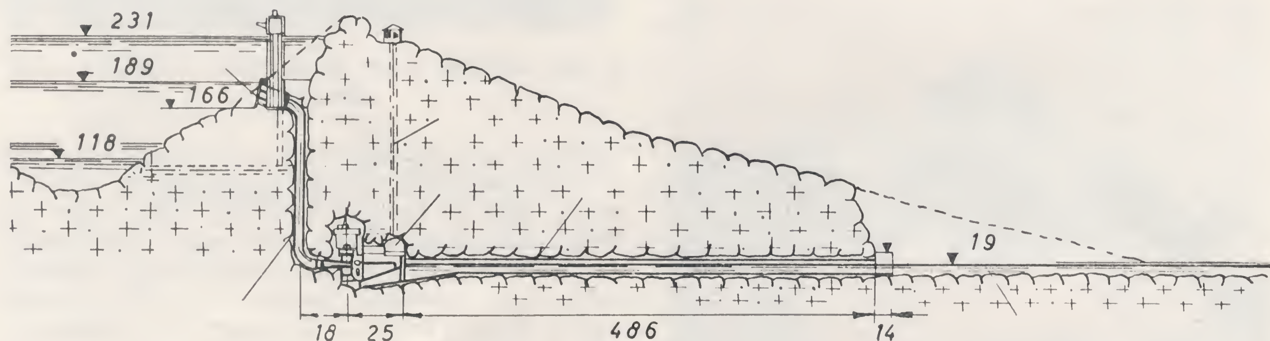
Od 4,8 miliona m³ betona na dan obilaska bilo je već ugrađeno oko 2/3. Iskopa razne vrste bilo je 3,4 miliona m³ a nasipa 9,6 miliona. Zavjesa 23 000 m. Kvalitet betona bio je odličan. Radovi su se odvijali potpuno mehanizirano. Sva oprema je sovjetske proizvodnje.

Pregledom centrala na Angari završilo je ovo zanimljivo putovanje. Smještaj na gradilištu kod brane bio je odličan. Sve zgrade su drvene, u sobama topla voda. Usluga u gradilišnom restoranu na zavidnoj visini. Susretljivost graditelja bila je primjerna. Na kraju smo imali prilike da razgledamo Irkutsk. To je grad sa oko 400 000 stanovnika i veoma razvijenom industrijom. Razvija se u moderan grad i ima sasvim evropski izgled. Ima univerzitet s nekoliko fakulteta. Odavde smo napravili izlet na Bajkalsko jezero, koje ima lijepu tamnoplavu boju. Njegova površina ravna je onoj cijele Armenije. Na njegovim obalama ima mnogo odmarališta, ali je voda relativno hladna za kupanje. Temperatura se i ljeti ne diže ni do 10⁰ C. Putovi do grada su svi asfaltirani.

Pri povratku opet se program morao mijenjati jer se zbog nevremena nije moglo polijetati. Lijet je do Novosibirska bio ponovo s malim avionima a dalje s mlaznim. Potrebno vrijeme do Moskve iznosi upravo toliko koliko je i razlika u vremenu, tako da smo pošli i stigli u isti sat.

Kad čovjek sada sređuje utiske, mora priznati da su organizatori podnijeli velik teret. Odstupanja od programa bila su veoma mala i vidjelo se sve kao što je bilo u programu, osim u Armeniji, gdje se moralo odustati od pregleda HE Jerevan zbog loše planiranog potrebnog vremena za druge obilaske. Prije posjete gotovo svakom objektu bio nam je prikazan film o izgradnji toga objekta, i to redovno u boji. Isto tako održano nam je i predavanje. Na gradilištu smo bili podijeljeni u manje grupe, kojima su vodiči bili stručni ljudi. Fotografiranje je gotovo na svim gradilištima bilo potpuno slobodno. I tamo gdje su postojala ograničenja, na insistiranje pojedinaca dobila se dozvola od rukovodioca.

Smještaj u hotelima je bio vrlo dobar. Najčešće tuš uz svaku sobu. Svagdje obavezno telefon, radio, a u Moskvi i televizor. Jedino se može prigovoriti da su autobusi neudobni jer im je amortizacija slaba. Hrana je bila obilna, ali nije mnogo različna. Sve je bilo uplaćeno unaprijed u Jugoslaviji, tako da nije bilo teškoća oko plaćanja. Jedino se piće plaćalo posebno; nakon postavljenog zahtjeva u početku se moralo plaćati unaprijed jer je tamo takav običaj. U svakom hotelu ima pošta i mjenjačnica, tako da nije bilo trke oko nabavke razglednica i maraka, niti realizacije kreditnog pisma. Isti je slučaj i sa svim stanicama, bilo željezničkim, avionskim ili autobusnim. U Moskvi se na izlasku iz gotovo svake stanice podzemne željeznice nalazi biro za informacije, koji daje upute za 2



Sl. 31: Uzdužni profil Sajanske HE

kopejke. Tako se čovjek ne može izgubiti. Od ono malo slobodnog vremena izvan programa imali smo mogućnosti potpuno slobodnog kretanja, i to smo većina dobro i koristili. U svim radnjama strancima se daje prednost, i osoblje je veoma susretljivo. Organizatori nisu propustili ni da nas upoznaju s umjetnošću u SSSR-u, pa smo tako imali prilike da vidimo u Boljšom teatru u Moskvi baletnu predstavu Romeo i Julija od Prokopjeva, a u operi u Lenjingradu večer narodnih plesova. U svakom gradu je Inturist organizirao autobusni obilazak po gradu. Gradovi su veoma čisti i imaju vrlo mnogo parkova. Toliko zelenila rijetko se može vidjeti u drugim zemljama. Pretpostavljam prema tome da su im urbanisti mnogo bolji nego naši. Nas kao Jugoslavene neobično su svagdje ljubazno susretali na gradilištu, i iz nevezanog razgovora mogli smo steći utisak da nas veoma cijene. U gradilišnom naselju u Bratsku doveo me je u nepriliku jedan učenik darujući mi razglednicu s posvetom u toku razgovora koji sam vodio sa grupom đaka i radnika. Sporazumijevali smo se svagdje veoma lako, iako je moje znanje ruskog jezika slabo. No u SSSR-u gdje ima 100 priznatih nacionalnosti, ne vladaju svi građani dobro ruskim jezikom, pa se ni ne primjećuje da neko nije iz SSSR-a ako dobro ne govori ruski.

Saobraćaj u svim gradovima je dobro organiziran. Prevoz nije skup. U radnjama se može naći svakovrsne robe. Uglavnom se posluje po sistemu vekilikih magazina, i prostorno tako velikih magazina nema drugdje na svijetu. Na mnogim mjestima je prilična gužva. Na kraju, takvo putovanje bilo je zaista vrijedno doživjeti. Za stručnjaka je bilo veoma interesantno, i osim ovog što je ovdje opisano ima još vrlo mnogo nespomenutih detalja. No interesantno je bilo i za običnog građanina. Čovjek je dobio malo bolju predstavu nego što je može imati iz čitanja napisa. Ona je svakako bila mnogo pozitivnija nego što je bila izvajana u mašti. Zasluge za to sigurno ima Sovjetski nacionalni komitet za visoke brane, koji je uložio mnogo truda da nam pruži sve što je bilo potrebno i interesantno. Mislim da je potpuno uspio.

SPOMENIK ŽRTVAMA NACIZMA U GRACU (AUSTRIJA)

Novembra 1961 bio je u Gracu u Austriji otkriven spomenik palim žrtvama nacizma. Na svečanom otkrivanju bili su prisutni visoki predstavnici obiju susjednih zemalja, kao i zastupnici drugih nacija. Spomenik stoji na groblju gdje su žrtve sahranjene. Od tih žrtava je oko 1300 Slovenaca, ostala hiljada su žrtve različitih narodnosti: Njemci, Austrijanci, Česi, Poljaci, Rusi, Madžari, Francuzi, Italijani, Grci, Englezi i Jevreji.

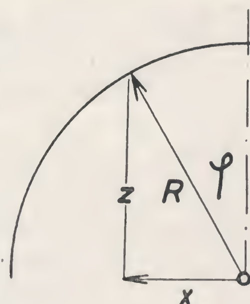
Obelisk spomenika u vidu stuba širine 1,0 m i visine 20,0 m građen je od armiranog betona, a obložen pohorskim tonalitom. Na obelisku stoji natpis: »Čuvajte slobodu i mir, jer smo za njih dali život« u svim jezicima žrtava koje leže u grobovima. Ispred obeliska nalazi se luk koji predstavlja simbol zbliženja susjednih nacija. Ispod luka su u kamen uklesana imena svih žrtava: s južne strane imena oko 1300 Slovenaca, sa sjeverne strane imena ostalih žrtava.

Spomenik je zamislio slovenski umetnik prof. inž. arh. Boris Kobe. Za oblik samog luka dao nam je prof. inž. Svetko Lapajne, koji je sa prof. Kobetom sarađivao na proračunu stabilnosti konstrukcije, slijedeće objašnjenje:

Granitni luk formiran je s osovinom tačno po obliku kruga. Egsaktne krive daju, naime, obično povoljan estetski utisak. Opće je poznato da će luk imati najveću otpornost i sigurnost ako se potporna linija tačno poklapa sa osovinom luka. Taj uslov bilo je moguće zadovoljiti jedino promjenjivom debljinom luka: opterećenje luka treba da varira po zakonu drugog izvoda funkcije potporne linije. Kako je potporna linija kružna, njezin



izvod tg φ, dobija se drugi izvod po luku kao $1/\cos^2\varphi$. U slučaju konstantne širine luka treba da se debljina mijenja po zakonu: $1/\cos^2\varphi$.



$$\frac{dz}{dx} = tg\,\varphi, \quad \frac{d_2 z}{dx\,d\varphi} = \frac{1}{\cos^2\varphi}, \quad \frac{d_i z}{dx^2} = \frac{1}{R\cos^3\varphi}$$

$$q = H \cdot \frac{d_2 z}{dx^2} = \frac{H}{R}\,\frac{1}{\cos^3\varphi}$$

Budući da dužina pojedinih elemenata raste u u srazmjeri 1/cos φ, debljina svoda treba da raste u srazmjeri $1/\cos^2\varphi$. Kod nagiba 45° debljina luka jednaka je dvostrukoj debljini u tjemenu.

Tehnički podaci: Luk je širok 2,0 m, debljina luka u tjemenu 30 cm, u osloncu 67 cm pri nagibu 48°. Radijus osi kruga iznosi 13,50 m čisti raspon 19,60 m. Luk je sastavljen od tonalitnih kvadera cijele širine, dužine 31,5 cm (1°20). Kvaderi su povezani među sobom čeličnim šipkama, koje prolaze kroz dvije bušotine Φ 10 cm po osovini luka, kao ojačanje za slučaj potresa. Spojevi među kvaderima, kao i bušotine, zaliveni su cementnim malterom.

Težak klesarski rad na spomeniku obavilo je preduzeće »Kamenolom Oplotnica« u propisanom roku, što je tražilo vanredan napor.

S. L.

S naših i inostranih gradilišta

IZGRADNJA OSOBNE ŽIČARE SA DVA UŽETA NA SLJEMENU

Inž. Andrija **Bogner**, Zagreb

1. Uvod

U drugoj polovini travnja 1962. započele su predradnje za izragradnju osobne žičare na Sljeme, i izgradnja je u punom toku. Građevinske radove izvodi građevno poduzeće »Udarnik« Zagreb, dok opremu, uređaj i čeličnu konstrukciju dobavlja i montira »Metalna«, tvornica konstrukcija i strojnih uređaja Maribor. Projekte građevinskih radova izradio je »Plan« Zagreb a projekte za čelične konstrukcije projektni konstrukcioni biro »Metalne«.

Ideja za izgradnju osobne — turističke — žičare na Sljeme rodila se još prije pola stoljeća. No novija, za gradnju žičare javlja se poslije naglog razvitka grada Zagreba u veliki industrijski, prometni i upravni centar poslije prošlog rata.

Sve veća gustoća naseljenosti, deficitarnost stambenog prostora, nedovoljni komunalni standard i niz psihičkih faktora koji se pojavljuju u gusto naseljenoj gradskoj sredini, nepovoljno se odražavaju na zdravstveno stanje stanovništva. Za suzbijanje tih nepovoljnih posljedica urbanizacije služe — pored ostalog — masovna rekreacija putem turizma. Kao jedno od vrlo privlačnih prijevoznih sredstava za pomaganje suvremenog turizma, danas služe osobne žičare.

O rentabilnosti turizma nije potrebno govoriti. Treba samo pratiti statistike najbližih susjednih država, Italije i Austrije, koje danas od turizma ostvaruju visoke prihode u stranim devizama.

Nakon višegodišnjih rasprava i diskusija raznih društvenih organizacija i organa osnovana je 5. II 1957. kod NOG Zagreba »Komisija za izletnički turizam«, koja je iznijela obrazložen prijedlog o potrebi izgradnje suvremene turističke žičare na Sljeme.

Izbor same trase za ovu žičaru između nekoliko varijanata bio je izvršen već ranije, prije nego što je Zagrebački električni tramvaj određen za investitora. Moglo bi se reći da tu nije nađeno baš najsretnije rješenje. Naročito nije nimalo sretno rješenje početne — donje — stanice, što će se odraziti dosta nepovoljno u troškovima građevinskih radova.

2. Podaci o građevinskom dijelu žičare

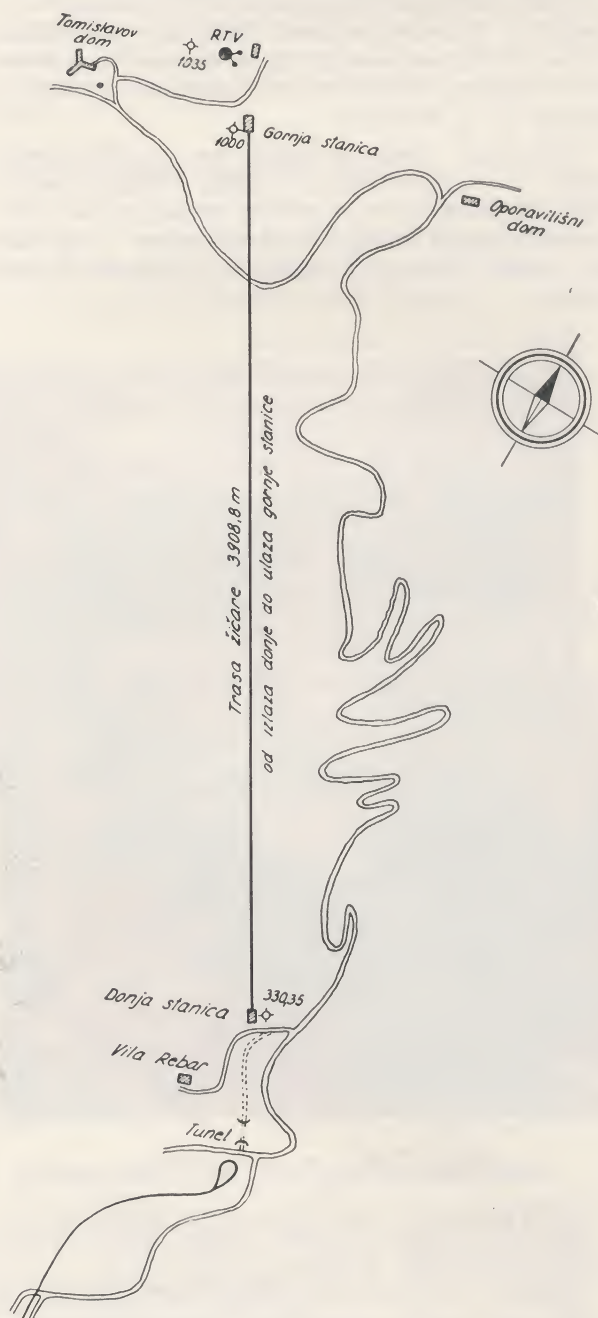
Žičara Sljeme gradi se kao dvoužetna desnohodna, tj. s vučnim i nosećim užetom, s početnom — dolinskom — stanicom i gornjom završnom stanicom. S obzirom na duljinu trase i konfiguraciju terena izgradit će se jedna zatezna međustanica na km 1 + 832 — 1 + 850 (sl. 3). Horizontalna duljina trase od izlaza iz donje stanice do ulaza u gornju iznosi 3908,5 m, a kosa duljina za istu relaciju iznosi 3979,5 m.

Visinska razlika između poda na izlazu iz donje stanice i poda na ulazu u gornju stranicu iznosi 669,65 m; najveća razdaljina polja je između stupa

br. 1 i br. 2, tj. 606 m; tu je ujedno i najveća visina od terena do poda kabine, oko 65 m (sl. 1 i 2).

Od 13 stupova, stupovi 1, 3 i 13 izradit će se kao grebenasti — kupasti — sa zakrivljenim gornjim dijelom u svrhu ublažavanja oštrog prelaza užeta preko njih.

Donja — početna — stanica sastoji se od jedne hale za prihvatanje i otpremu kabina dimenzija 30 × 12,75 m, a u njenom nastavku, smještene su u dvije etaže čekaonice, blagajna, sporedne prostorije i prostorije za manje popravke kabina, kao i zahod i sanitarni uređaji u suterenu. Osim ovih prostorija izgradit će se i zaseban otvoren paviljon kao pomoćna čekaonica sa zatvorenom prostorijom za buffet.



Sl. 1: Položajni nacrt trase žičare

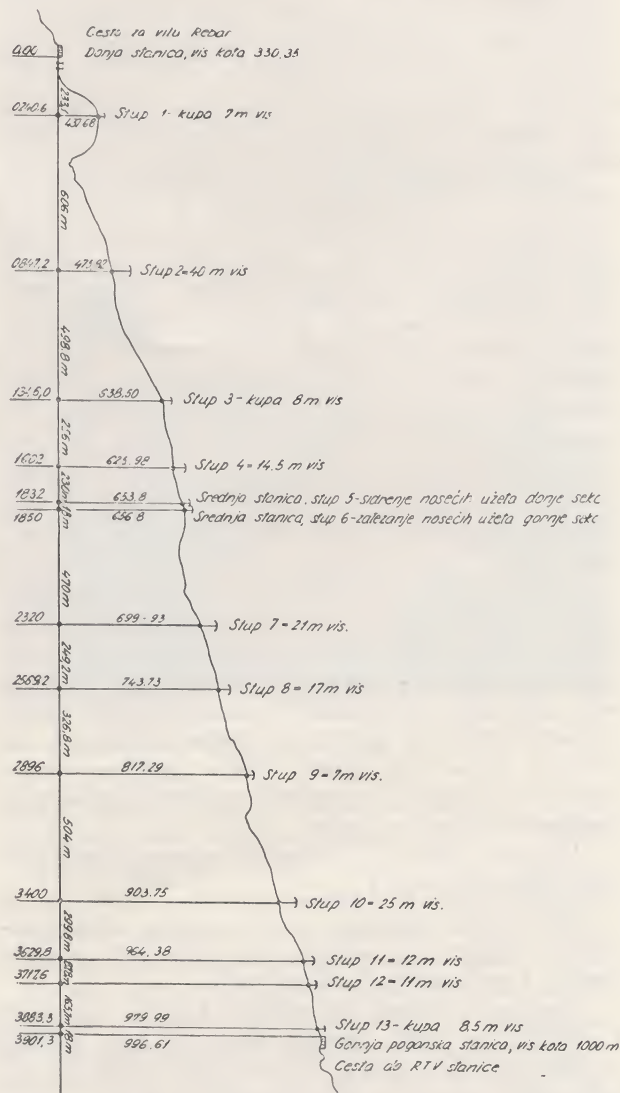
Gornja stanica, gdje će se nalaziti pogonski uređaji u suterenu, sastoji se od jedne veće hale 32 × 12,86 m, u nastavku, sa sjeverne strane, smještena je prostorija čekaonice, blagajne i uredske prostorije, a u podrumu manja radionica i skladište materijala. Osim ovih prostorija izgradit će se zaseban otvoren objekt, u kojem će u prizemlju biti pomoćna čekaonica a u donjoj etaži zahodi i sanitarni uređaji.

Za pristup ka donjoj i gornjoj stanici izgradit će se pristupne ceste i staze.

3. Podaci o opremi i uređaju trase i stanica

Stupovi su izrađeni od čelične zakovane konstrukcije sa četiri nožice, usidrene u armirane betonske temelje.

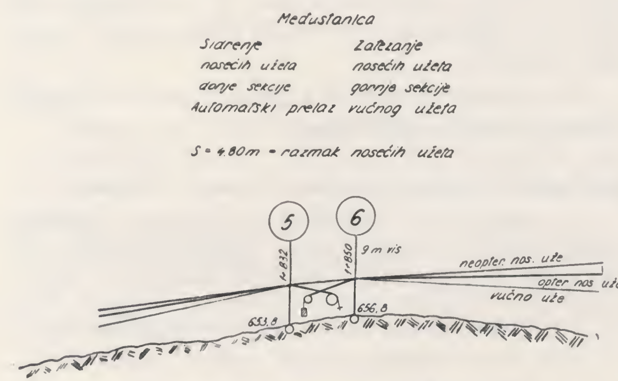
Ukupna težina stupova iznosi oko 128 t.



Sl. 2: Uzdužni presjek po trasi žičare s položajem stupova

G o r n j a s t a n i c a. Konstrukcijski čelični dijelovi gornje stanice sastoje se od nosećih zavarenih okvira, visećih tračnica i skretnica, vodilica za kabine, nosećeg koluta i bubnja za usidrenje nosećeg užeta.

Oprema stanica sastoji se od uklopne i isklopne stijene, vodećih koluta ϕ 172 i ϕ 440 mm, otklonskog koluta ϕ 2800 mm, sprave za spuštanje kabina



Sl. 3: Uzdužni presjek međustanice

na trasu, raznih osigurača i kontrole razmaka kabina, vodećih valjaka vučnog užeta i jedne mostne dizalice moći nošenja 5 t s kranskom stazom za montažu i remont pogona.

P o g o n ž i č a r e sastoji se od pogonskog reduktora sa 2 elektromotora od po 125 KS s električnim spojkama, pogonskog koluta vučnog užeta s kočnicom i spojkom sa sfernim ozubljenjem, diselmotora od 84 KS, kao rezerve za slučaj kad zakažu elektro-motori, tahodinama i aluminijske kabine za pogonsko osoblje. Ukupna težina opreme, konstrukcije i pogona iznosi oko 50 t.

D o n j a s t a n i c a. Konstrukcijski dijelovi sastoje se od zavarenih nosećih okvira, raznih usidrenja stanice, nosača zateznog koluta, tračnica, skretnica i vodilica kabina.

Oprema stanice sastoji se od stijene za ukopčavanje i iskopčavanje kabine od vučnog užeta, koluta ϕ 1300 mm, ϕ 2000 mm, ϕ 2800 mm, ϕ 4000 mm i ϕ 1500 mm, armature utega za vučno i noseće uže, kao i za izlazne i ulazne uklopne strane vodećih koluta za vučno uže, spojke za zatezno uže vučnog užeta i za noseća užeta, zaštitne mreže, sprave za spuštanje i dizanje skretnica i sprave za puštanje kabina na trasu.

Ukupna težina konstrukcije i opreme donje stanice iznosi oko 36,6 t.

S r e d n j a z a t e z n a s t a n i c a. Konstrukcijski dijelovi se sastoje od zavarenih nosećih okvira i podupirača sa sidrenjem.

Oprema se sastoji od vodilica kabina, armature i vodilica za uteg nosećih užeta, 2 kom. koluta ϕ 2600 mm s ležajima, redukcijskih spojki za noseća užeta, sprave za pričvršćavanje užeta.

Ukupna težina konstrukcije i opreme iznosi oko 40 t.

Č e l i č n a u ž e t a. Noseće uže ϕ 36 mm, 7,4 kg/m, jedan par između donje i srednje zatezne stanice i jedan par između srednje zatezne stanice i gornje stanice, ukupne duljine 8520 m.

Vučno uže ϕ 26 mm, 2,48 kg/m, od jednog komada ukupne duljine 8120 m.

Zatezno uže nosivog užeta ϕ 65 mm, 15,6 kg/m, duljine 4 $\times$ 12 m.

Zatezno uže vučnog užeta ϕ 24 mm, 2 kg/m, duljine 35 m.

Ukupna težina svih užeta iznosi oko 84 t.

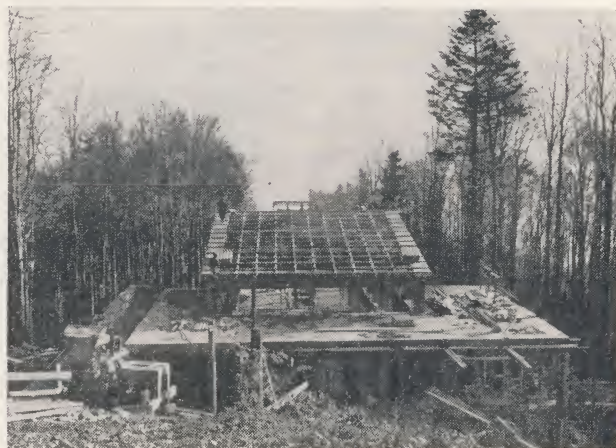
U t e z i z a n o s e ć e i v u č n o u ž e. Jedan par utega za par nosećih užeta između donje i srednje zatezne stanice, težine 37,3 t, nalazi se u jami oko 10,5 dubine ispod poda hale na donjoj stanici. Ovaj par nosećih užeta usidren je u srednjoj zateznoj stanici preko armirano-betonskog bubnja 2,8 m promjera.

Drugi par utega za gornji par nosećih užeta, težine 37,3 t, nalazi se na srednjoj zateznoj stanici. Ta su užeta usidrena na gornjoj stanici preko armirano-betonskog bubnja 2,8 m promjera. Uteg vučnog užeta, težine 12 t, nalazi se u jami na donjoj stanici.

V o z n i p a r k sastoji se od:

88 kom putničkih kabina, svaka za 4 putnika;
91 kom voznih mehanizama za putničke i teretne kabine i revizionu kabinu;
190 hvataljki za vučno uže sistema »Gizak«;
1 kom revizione kabine;
2 kom teretnih kabina.

Koloturi na voznim mehanizmima snabdjeveni su za ublaživanje buke gumenim obručima ϕ 180 mm.



Sl. 4: Građenje gornje stanice

U r e đ a j z a s p a s a v a n j e sastoji se od 3 vitla sa čeličnim užetom.

Ukupna težina voznog parka iznosi oko 14,5 t.

E l e k t r i č n a o p r e m a. Pored već spomenuta 2 kom elektromotora, oprema obuhvaća:

2 kom mehaničkih pokretača elektromotora,

1 komandni ormar,

1 komandni pult sa svijetlećim instrumentima i priključkom električnih aparata u stanicama na uzemljenje stanice,

4 kom »Eldro« kočnice,

1 tahometar dinamo,

1 spravu za mjerenje jačine vjetra,

1 uzemljenje,

1 uklopnu spojku.

Telefonski uređaj. Između donje i gornje stanice postojat će telefonska veza pomoću induktora za sporazumijevanje osoblja donje stanice s pogonskom stanicom i jedna linija za signalne uređaje. Pored toga će gornja i donja stanica biti priključena na redovnu međugradsku telefonsku mrežu.

4. Brzina vožnje i kapacitet žičare

Brzina vožnje predviđena je za prvo vrijeme 3 m/sek, a razmak među kabinama na pruzi oko 96 m, vremenski razmak kabine oko 32 sek.

Sl. 5: Građenje donje stanice



Kapacitet žičare u jednom pravcu predviđen je sa 450 osoba/sat, a trajanje vožnje oko 23 minute.

Poslije izvjesnog vremena ugradit će se na izlazu donje i gornje stanice po 1 uklopni uređaj za izravnanje brzine kabine sa brzinom vučnog užeta; na taj će se način brzina vožnje povećati na 3,5 m/sek, tako da će trajanje vožnje iznosit oko 19 minuta, a kapacitet žičare će se povećati na oko 485 putnika na sat.

5. Financiranje i rok dovršetka gradnje žičare

Investicioni program za žičaru »Sljeme« bio je odobren krajem 1959., a ZET je određen kao investitor u prvoj polovini 1960; s tim financiranje je predviđeno iz republičkih sredstava za poboljšanje godišnjih i drugih odmora, iz Fonda NO grada Zagreba, iz dotacije Zavoda za socijalno osiguranje i fondova preventive, iz doprinosa privrednih organizacija, Turističkog saveza i građana, iz deviznih razlika ostvarenih turističkih deviza, iz prihoda lutrije i iz zajma općeg investicionog fonda. Prvobitni troškovi izgradnje bili su predviđeni sa 487 450 000 Din, no zbog nepredviđenih teškoća oko financiranja početak radova bio je odgođen do 1962. Tokom 1961. su izrađeni glavni projekti za građevinske radove i za čelične konstrukcije, tako da je licitacija za građevinske radove mogla biti održana istom 5. III 1962. Povećanje cijena materijala i radne snage za to vrijeme, kao i neke promjene i nepredviđeni novi dodatni radovi (kao srednja zatezna stanica, elektrokabel 11,7 km i 3 transformatorske stanice) utjecat će znatno na povećanje ukupnih troškova do završetka građenja.



Sl. 6: Grebenasti stup br. 3

Predviđeni rok puštanja žičare u javni saobraćaj je 1. V 1963. Svi građevinski i montažni radovi treba da se završe do 1. IV 1963, kako bi se mogle izvršiti probne vožnje tokom travnja 1963.

S obzirom na to da u Jugoslaviji još ne postoje propisi za građenje i održavanje žičara, svi proračuni trase i čelične konstrukcije izvedeni su po austrijskim propisima. Čelična užeta i jedan dio električne opreme, nabavljeni su iz uvoza, u vrijednosti oko 89 540 000 Din.

Kratke vijesti

Cement još uvijek na dnevno redu

U prvom polugodištu ove godine proizvodnja je cementa bila manja negoli u istim mjesečnim razdobljima 1961. Potražnja ovog građevnog materijala bila je mala i tvornice su morale smanjiti produkciju. Takva situacija je pridonosila uvjerenju da su i proizvodnja i potrošnja cementa najzad izbalansirani ,te da je nestašica cementa za duže vrijeme skinuta s dnevnog reda.

No, već od juna, a osobito u narednim mjesecima, tj. u drugom polugodištu, potrošnja cementa je naglo rasla, pa su stvorene zalihe iscrpljene, a ni rekordna proizvodnja u julu nije mogla da podmiri potrebe. Privremeni nedostatak cementa, kao što to obično uslijeđuje, potenciran je psihozom nestašice i hipertrofiranjem tražnje.

Za takvu situaciju ima više uzroka. Proizvođači cementa ističu kampanjske radove na velikim objektima, što prouzrokuje neravnomjernu potrošnju; a oni se žale i na neravnomjerne nabavke trgovine i potrošača. Kad ima cementa nitko neće da ga kupuje u velikim količinama i lageruje, a kada ga manje ima, svi počmu da se osiguravaju zalihama. Potrošači pak navode, da same cementarne treba da lageruju količine koje trenutno ne idu i da ih čuvaju kao rezervu za punu građevinsku sezonu. Tvornice na to odgovaraju, da zalihe treba stvarati kod potrošača i pozivaju se na propusnu moć pruga i nužnost kontinuiranog slanja cementa u potrošačke rajone tokom cijele godine. Tako je to svake godine.

R. P.

Izgradnja turističkih objekata na kvarnerskoj rivijeri

Jesenas je Jugoslavenska banka za vanjsku trgovinu odobrila zajam od 1 800 milijuna dinara za izgradnju i proširenje turističko-ugostiteljskih objekata na području kvarnerske rivijere (kotar Rijeka).

Računa se, da će nekoliko objekata sa 1 800 novih kreveta već od maja 1963. biti spremno za prijem domaćih i stranih turista.

Među većim objektima, koje će se graditi od ovih kredita, najznačajniji su: novi hotel u Senju, depadans uz postojeći hotel u Malinskoj na Krku, tri nova hotelska paviljona u Lošinju, 100 kreveta za motel »Ičići«, 120 novih kreveta u hotelu »Imperijal «na Rabu, 200 kreveta u turističkom naselju u Suhoj Punti na Rabu, depadans uz hotel u Omišlju na Krku, depadans uz hotel »Terapija« u Crikvenici ,itd.

Osim toga, rekonstruirat će se niz hotela u Opatiji, Mošćeničkoj Dragi, Lovranu i Malinskoj na Krku, te proširiti turističko naselje »Kučjak« kod Crikvenice.

Dio sredstava uložit će se i u izgradnju dva »snekbara« u Opatiji i mliječnog restorana u Crikvenici.

R. P.

Iduće godine izgradnja dionice auto-puta Niš—Priština—Peć

To je put kojim bi se Autoput »Bratstva-Jedinstva« povezao s Jadranskom magistralom.

Time bi se saobraćajna razdaljina do Jadranskog mora, koja sada iznosi 848 km, smanjila za gotovo polovicu, tj. na 460 km. Neke dionice ovog puta, čija je ukupna dužina 202,5 km, već su dovršene, a početak intenzivnih radova kako od Niša prema Prištini, tako i od Prištine prema Peći predviđen je u prvom kvartalu 1963.

Ovaj bi put od Niša do Kočina išao autostradom, a odatle bi preko Prokuplja, Pločnika, Pepeljevca, Podujeva, Priština, Kosova Polja, Lopušnika, Kijeva, Iglareva i Zaimova vodio do Peći.

R. P.

Auto-put Paraćin—Osipaonica završen prije roka

Na ovogodišnjim radovima sudjelovalo je 30 000 omladinaca i olmadinki i deset građevnih poduzeća. Umjesto 29. XI 1962., kako je bilo obećano, novi dio autostrade »Bratstva-Jedinstva«, dug 95,5 km, predan je saobraćaju 11. XI 1962.

Otpočele su pripreme za daljnju izgradnju od Osipaonice do Beograda, u dužini od 58,5 km. Završetkom izgradnje ovog dijela u 1963. godini bit će u potpunosti završena izgradnja naše najvažnije cestovne magistrale, koja spaja najsjevernije s najjužnijim krajevima naše zemlje, duge oko 1 100 km.

Koliko su ovogodišnji radovi bili obimni ilustriraju slijedeći podaci: za nepunih 8 mjeseci rada iskopano je i pokrenuto 4,5 milijuna m³ zemlje, izgrađeno 283 objekta do pet metara dužine, 30 mostova i prijelaza preko pruga, itd.

Najveći ovogodišnji objekt, čija širina zajedno s bankinama i ivičnim trakama iznosi 10 m (kolovoz novog dijela ceste širok je 7,5 m) bio je most preko Velike Morave kod Mijatovca, sagrađen od prednapregnutog betona, dug 267,60 m. Najobimniji i najteži radovi obavljeni su u Bagrdanskom tjesnacu. Tu je, u dužini od 1 km, korito Morave pomjereno za oko 20 m udesno. Da bi se to postiglo, nabačeno je i naslagano oko 30 000 m³ kamena.

Na svim ovim radovima omladina je dala oko 5 milijuna radnih sati.

R. P.

Bilanca građevinara za 1962. i planiranje za 1963.

Savjet za građevinarstvo Savezne privredne komore anketirao je krajem o. g. građevna poduzeća o izvršenju građevinskih radova, novim poslovima za ovu i narednu godinu, naplati izvršenih radova i stanju ugovorenih avansa i otvorenih akreditiva.

Na osnovu toga procjenjena je bilanca građevinara u 1962. i predviđaju se rezultati koji se mogu očekivati u 1963. godini. Fizički opseg građevinskih radova bit će ove godine, prema približnim procjenama, na nivou 1961. Iako je statistika zabilježila u julu i augustu o. g. oživljavanje građevinske aktivnosti i ubrzanje ritma, u septembru je — prema podacima dobivenim anketom — ponovno došlo do usporavanja, pa je fizički opseg radova za 9 mjeseci o. g. i dalje nešto manji (za 0,4%) prema istom razdoblju 1961. Do kraja o. g. sudeći prema zaključenim poslovima, stanje se neće bitnije izmjeniti.

Za izvođenje u o. g. je do kraja septembra ugovoreno za oko 9,4% radova više nego lani.

Do kraja septembra je ugovoreno za 10,3% više radova za izvođenje u 1963., nego što je bilo ugovoreno do septembra 1961 za izvođenje u 1962.

Prema procjenama građevinskih poduzeća o poslovima koji će biti zaključeni do kraja decembra o. g. za izvođenje u 1963., poduzeća će do kraja 1962. imati osigurane poslove za oko 53,6% svojih kapaciteta.

Sklopljeni su ugovori za izvođenje građevinskih radova u vrijednosti od oko 287 milijardi dinara. Od toga je svega oko jedna trećina pokrivena garancijama akreditiva i avansima. Ovo je vrlo slabo osiguranje s obzi-

rom da je po Uredbi obavezno da se svi ugovoreni zaključci osiguraju realnim garancijama. Nepridržavanje propisa Uredbe može da dovede iduće godine — strahuju građevinari — ponovno do prekoračenja u investicionoj potrošnji, odnosno do daljeg kreditiranja investitora od strane građevinskih poduzeća.

R. P.

Izgradnja saobraćajnica u Dubrovniku

Na novi Dubrovački aerodrom »Čilipi« udaljen od grada 21 km, uskoro će avioni moći da slijeću u svako doba dana i noći. U toku su radovi na montaži električnih instalacija duž poletno-sletne staze i staze za rulanje aviona do pristanišne platforme.

Uskoro će se završiti i gradnja dionice Jadranske magistrale između Dubrovnika i novosagrađenog aerodroma, kako bi se ubrzao prevoz putnika od aerodroma do grada i luke. Sada se još koristi dijelom stari, a dijelom novi put.

Na Groškom polju u Dubrovniku (u neposrednoj blizini luke) izgrađen je jedinstveni objekt — plivački bazen i hotel kao jedna cjelina. Ispod tribina nalaze se hotelske sobe koje mogu primiti 240 turista.

R. P.

Oko 200 privrednih objekata gradi se u 50 nerazvijenih općina srbije

Sada je u izgradnji oko 200 privrednih i drugih objekata u pedeset privredno nerazvijenih komuna Srbije.

Najviše se ovih objekata izgrađuje u Prištini (22), Prizrenu (17), Peći (11), zatim u Gnjilanu, Leskovcu, Đakovici i Prokuplju. Prosječno u svakoj općini AO Kosmeta sada se nalazi u izgradnji više od pet industrijskih i drugih objekata. Sa ukupnom predračunskom vrijednošću od 93,5 milijardi dinara ovi objekti financiraju se najvećim dijelom iz saveznih i posebnih sredstava određenih za razvoj Kosmeta.

U republičkom Fondu za razvoj privredno nerazvijenog područja Srbije ističe se da se sada kao prioritetni zadatak postavlja dovršenje izgradnje započetih industrijskih kapaciteta. Naglašava se, da je veoma štetna pojava odstupanje od programskih koncepcija izgradnje, što dovodi do znatnih prekoračenja za čije bi pokriće, kako se podvlači, trebalo u najvećoj mjeri koristiti sredstva investitora i lokalnih fondova.

R. P.

Gradnja degazolinaže u Ivanićgradu

Velika i moderna degazolinaža, koja se podiže u Ivanićgradu sve više poprima konačni izgled. Dok su u maju o. g. tek ušli u puni zamah građevinski radovi i počeli pristizati prvi uređaji, sada su ovi i drugi uređaji već postavljeni na svoja mjesta.

Degazolinaža je u neku ruku kemijska tvornica; ona naime razdvaja međusobno pomiješane komponente kaptažnog plina, koji se dobiva iz nafte, na pojedine dijelove — butan, propan, gazolin, etan i metan i time omogućuje njihovu pojedinačnu i mnogo korisniju upotrebu.

Za dopremu ovih plinova u »Organsko-kemijsku industriju« u Zagreb (koji je kombinat u punoj gradnji) sada se već između degazolinaže u Ivanićgradu i »OKI-a« u Zagrebu polaže dvostruki cjevovod, jedan za tekući, a drugi za suhi plin.

Izgradnja degazolinaže stajat će nekoliko milijardi dinara. Kada krajem godine ovaj objekt bude dovršen i stavljen u pogon odigrat će veliku ulogu u daljnjem racionalnom korištenju zemnog plina.

R. P.

U PAR REDAKA ...

Nova pruga Trebinje—Bileća (uski kolosjek) u prometu je od oktobra .o g. Ona je duga 37 km. Izgrađena je nova pruga zbog toga što će buduće akumulaciono jezero hidroenergetskog sistema na Trebišnjici potopiti trasu starog kolosjeka.

U Adi (APV) sagrađena je i puštena u pogon nova hala Fabrike alatnih mašina i zupčanika, koja zahvaća prostor od 7 000 m².

U Prokuplju je puštena u probni pogon nova predionica pamuka »Topličanka«. Za njenu izgradnju. koja je započeta 1959. utrošeno je 3,5 milijardi dinara.

U Fruškoj Gori, kod Beočina, postoje naslage visokokvalitetnog tufa (vulkanskog pepela), koje dostižu prema procjenama oko 4 milijuna tona. Fabrika cementa u Beočinu ispituje ovaj tuf još od 1952. u svrhu izrade raznih prefabrikata i elemenata na bazi betona sa primjesom tufa u raznim postocima.

Na Rijeci je pušten u rad novoizgrađeni silos, koji može primiti 33 000 tona žitarica.

U Kragujevcu je puštena u pogon nova fabrika kože, u čiju je izgradnju uloženo 460 milijuna dinara.

Dalekovod Titograd—Srbobran, jedan od najdužih u FNRJ, pušten je u pogon.

U Titogradu je na obali Ribnice zarvšen novi suvremeni dom JNA.

Na otoku Korčuli je u toku asfaltiranje svih puteva. Dosad je već asfaltirano blizu polovine glavnih otočnih komunikacija.

Dalekovod Vinodol—Matulji završen je u rekordnom vremena od 2,5 mjeseca. Ovim dalekovodom teče struja namijenjena za izvoz u Italiju. To je dionica dubuće magistrale HE Senj do Sežane. Izvođač radova bilo je poduzeće »Dalekovod« iz Zagreba.

Na rijeci Tisi gotov je novi most za željeznički saobraćaj.

U Banjoj Luci je počela, prema projektu inž. arh. I. Maglajlića, izgradnja impozantnog partizanskog spomen groblja.

Zrenjanin—Kikinda je novosagrađeni asfaltni put, dug 55 km, čija je izgradnja koštala preko milijardu dinara.

Kruševac-Trstenik je novosagrađeni put, dug 25,5 km, a izgrađen je u rekordnom vremenu — za svega 4 mjeseca. Tim putom je Kruševac dobio preko Kraljeva i Gornjeg Milanovca odličnu cestovnu vezu sa Beogradom. Također je pušten u promet i asfaltni put Kruševac—Jasika.

»Izgradnja« iz Slav. Broda je komunalno građevinsko poduzeće nad kojim je nedavno skinuta prinudna uprava. Radni kolektiv je uzeo stvari u svoje ruke. Poduzeće je uspjelo da sanira dug od oko 40 milijuna dinara.

U Sremskoj Mitrovici je otvorena novosagrađena zgrada PTT sa svim suvremenim uređajima. U nju su smještene sve jedinice PTT dosad rasturene po gradu.

Na Prespanskom jezeru je 12 bitolskih poduzeća, ustanova i organizacija sagradilo svoja odmarališta.

Vatrostalni gigant formira se udruživanjem »Magnohroma« iz Kraljeva, »Rudnika« i industrije šamota iz Aranđelovca, »Silike« iz Gostivara i »Vatrostalne« iz Zenice.

Potrošački krediti i za izgradnju stanova, prijedlog je o kome se nedavno raspravljalo u Savjetu za socijalnu politiku i komunalna pitanja NRS. Krediti bi služili za nabavku građevnog materijala, instalacija i uređaja, ili pak za participaciju pri izgradnji ili kupovini stanova.

Obrenovačka komuna dobila je još dva puta važna za saobraćaj i privredu ovog kraja. To su: Obrenovac — pristanište Zabrežje i Obrenovac—Zabran. Oba su puta asfaltirana.

Kraj Karlovca, na Mekušanskom polju, komunalno poduzeće »Vodovod« gradi četiri bunara, koja će opskrbljavati grad Karlovac vodom.

U NR Makedoniji će do kraja o. g. biti gotovo ukupno još 6 200 novih stanova. U tu izgradnju je utrošeno oko 9 milijardi dinara.

U Subotici, osim velikih komunalnih radova koji se izvode na izgradnji vodovoda, kanalizacije, te rekonstrukcije razvodne električne mreže, sada su počeli komunalni radovi na Toplani i izgradnji toplovoda od Toplane do nekoliko tvornica i javnih zgrada.

U Apatinu završava se adaptacija 12 stanova namijenjenih prosvjetnim radnicima. Stanovi su solidno izgrađeni.

U Beočinu završavaju se još 2 dvokatne i 2 četverokatne stambene zgrade sa ukupno 50 stanova.

R. P.

Iz inozemnih časopisa

RAZMATRANJE O POTREBI RADNE SNAGE PRI TRADICIONALNOM I MONTAŽNOM GRAĐENJU U ŠVEDSKOJ

(Iz International housing Bulletin, br. 12/1961.)

Po završetku Drugog svjetskog rata pojavila se nestašica radnika skoro u svim granama privrede. U građevinarstvu je nestašica zidara i tesara predstavljala neko vrijeme vrlo ozbiljan problem. Baš ta činjenica je zahtijevala da se nastoje iznaći nove metode građenja, pri kojim bi se upotrebio što je moguće veći broj nestručne radne snage. Osim toga, povećanje učešća mehanizacije u stambenoj izgradnji postalo je važan faktor za razvitak proizvodnje prefabriciranih elemenata, kao i montažnog građenja.

Montažno građenje, osim što omogućava da se uposli veći broj nestručne radne snage, pruža i druge prednosti. Montažnim građenjem može se postići bolja produkcija s upotrebom većeg broja kvalitetnijih istovjetnih detalja, uz stanovitu uštedu na utrošku vremena potrebnog za izvedbu konstrukcije.

Prema izvještajima koji baziraju na razmatranjima »Državnog instituta za istraživanje u građevinarstvu«, naziv »montažno građenje« (»assembly buildin«) odnosi se na proizvodnju montažnih dijelova velikog obujma, kao npr. čitavih ploha zidova izrađenih u tvornici ili na gradilištu. Po pravilu su za takvu vrstu montaže potrebni strojevi za vertikalni i horizontalni transport (kranovi) velike moći nošenja. Gdje da se postavi granica između tradicionalnog građenja i montažnog građenja, danas je još otvoreno pitanje. Jedan od sistema montažnog građenja, obuhvaćen spomenutim izvještajem, jest i građenje s velikim montažnim dijelovima oplata uz upotrebu proširenih mehaničkih uređaja, iako bi se moglo kazati da je to jedan od sistema tradicionalnog građenja i da mu nema mjesta u izvještaju o montažnom građenju.

Postoje mnoge teškoće pri uspoređivanju tradicionalnog građenja i montažnog građenja. Kako je već napomenuto, često je teško povući granicu između tih dviju metoda građenja jer se u tradicionalnom građenju primjenjuju prefabricirani elementi a pri tom je odlučujući faktor sama veličina montažnih elemenata. Ove dvije metode građenja, zbog njihova razvitka, zaista se sve više i više približuju jedna drugoj. Zato je neobično teško naći tipične primjere tradicionalnog i montažnog građenja.

Ako se kao baza za izračunavanje utroška radnog vremena u oba slučaja uzmu iste ili slične operacije, onda se vrijeme utrošeno za izradu elemenata u radionici (tvornici) mora isto tako računati u vrijeme građenja. Spomenuta studija vodila je računa samo o vremenu potrebnom za proizvodnju velikih montažnih dijelova koji se upotrebljavaju u montažnom građenju, dok naprotiv nije uključeno vrijeme za proizvodnju opeke, blokova od laganog betona itd., a to se jedva i može učiniti. Naravno, građenja objekta od betona, zbog specifičnosti projekta, može biti isključena iz razmatranja. Općenito se misli da se pri razmatraju moraju uzeti u obzir troškovi za transport elemenata iz tvornice. Svakako, na usporedbu utječe i visoki stupanj mehanizacije koja se obično upotrebljava pri montažnom građenju.

U svrhu studija bilo je izabrano devetnaest gradnja. Principijelni stav bio je: odabrati tipične tradicionalne konstrukcije i tipične montažne konstrukcije, i to isključivo samo stambene objekte. Od devetnaest izabranih projekata deset je bilo s tradicionalnom konstrukcijom, od kojih tri za višekatnice, i sedam za niže zgrade, a devet s montažnom gradnjom, od kojih tri za višekatnice. Sve višekatne zgrade bile su soliteri sa devet odnosno trinaest katova. Niži objekti bili su trokatnice, odnosno četverokatnice ,tzv. »zgrade u nizu«.

Trebalo bi spomenuti da su montažne konstrukcije bile eksperimentalni projekti i da ni rukovodstvo gradnje, ni radnici nisu bili potpuno priučeni za tu vrst rada; prema tome bi se vrijeme potrebno za izvođenje takvih projekata moglo procentualno smanjiti ako bi radnici bili potpuno priučeni za tu vrst posla. Općeniti uslovi rada imaju također utjecaja na rezultat istraživanja. U nekim slučajevima je veći dio projekta bio izvođen zimi, pa iznosi za plaće nisu uvijek bili utvrđeni prema maksimalnom stepenu proizvodnje. Nadalje, individualni projekti nisu sasvim uporedivi s obzirom na uslove izvođenja. Ova studija nije ni bila dostatno široka da bi dopuštala općenit zaključak za čitavu građevnu djelatnost u proteklim godinama.

Usporedba između visokih višekatnica i nižih višekatnica pokazuje da primjena tradicionalnih metoda građenja na visoke višekatnice zahtijeva veći utrošak radnog vremena, tj. više radnih sati za izradu kubnog metra objekta negoli primjena na niže višekatnice. Obrnut je slučaj u pogledu primjene prefabriciranih elemenata, odnosno montažnog građenja. Čini se da prosječna montažna konstrukcija zahtijeva nešto manje radnog vremena nego što je potrebno za tradicionalnu konstrukciju. Pri tradicionalnom građenju vrijeme po-

trebno za gradnju varira između 6,0 i 3,5 čovjek sati za kubni metar objekta, a u montažnom građenju 5,9 i 2,4 čovjek sati. Znatnije varijacije idu na račun činjenice da je razmatranje sadržavalo kako visoke tako i niže konstrukcije. Za tačnije rezultate potrebno je uspoređivati svaku kategoriju objekta posebno.

Kod visokih konstrukcija nema sumnje da je razlika u utrošku vremena između tradicionalnog građenja i montažnog građenja od neke važnosti jer je najkraće vrijeme građenja pri montažnom građenju 79% od onog koje je potrebno pri tradicionalnom građenju solitera. Naprotiv, samo neznatna razlika u potrebi radnog vremena nađena je usporedbom nižih objekata.

Kakvi su odnosi što se tiče radne snage, može se razabrati iz slijedećeg. Zidari su radili, što se moglo očekivati, znatno manje sati za jedan kubični metar gotove zgrade pri montažnom građenju negoli pri tradicionalnom građenju. U nekim projektima montažnog građenja zidari nisu bili uopće uposleni, dok su bili uveliko iskorišćeni u tradicionalnom projektu. Srednji broj radnih sati za kubni metar gotovog objekta za zidara bio je 0,04 pri montažnom građenju, odnosno 0,4 pri tradicionalnom građenju. Za tesara je u razmatranim sistemima broj radnih sati za jedan kubni metar gotovog objekta iznosio je 0,9 odnosno 1,0, za običnog radnika 1,9 odnosno 1,8, a soboslikara-ličioca 0,4 odnosno 0,5. Što se tiče drugih struka koje su zaposlene na izvođenju objekta, razlike su beznačajne.

U nekim ispitivanim projektima broj radnika koji otpada na jednog poslovođu bio je visok, kao što je bio i visok broj radnih sati za kubni metar. To ukazuje na činjenicu da je odnos poslovođe i broja radnika jedan od faktora koji utječe na produktivnost. Broj potrebnih poslovođa bio je veći pri montažnom građenju negoli pri tradicionalnom građenju.

Vrijeme potrebno za gradnju ima veliku financijsku važnost. Kraće vrijeme izgradnje omogućit će da se brže vrate isplaćeni skupi troškovi građenja i stanovi prije predaju na upotrebu. Ipak bi bilo pogrešno uzeti da najkraće vrijeme izgradnje može pružiti i najveće prednosti. Primarno je da se utvrdi koje »najpovoljnije vrijeme« izgradnje za veličinu pojedinog projekta, a zatim, koje tehničke primjene i druge faktore u vezi s izgradnjom treba osigurati odnosno primijeniti. Cijena objekta će rasti ako je »najpovoljnije vrijeme« izgradnje prekoračeno odnosno ako nije potpuno iskorišteno.

U vezi s važnosti vremena potrebnog za izvođenje konstrukcije bilo je od naročitog interesa ispitati da li je bilo razlike u roku dovršenja pri tradicionalnom i montažnom građenju pri tom su bili odbačeni iskopi i temeljenje. Da bi se dobila tačnija usporedba, u račun su također uzeti i zastoji prouzrokovani snijegom, smrzavicom itd., dok je, naprotiv, vrijeme godišnjih odmora uračunato u vrijeme izrade.

Iz studije proizlazi da je prosječno potrebno nešto manje vremena za prefabricirano građenje solitera negoli za tradicionalno građenje. Naprotiv, obrnut je slučaj kada se grade niske zgrade.

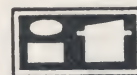
Temeljito znanje radnih metoda i dobra organizacija mnogo utječu na vrijeme potrebno za rad. To nedovoljno poznavanje radnih metoda vjerojatno je razlog da nije bila dosegnuta optimalna duljina vremena za izradu montažne konstrukcije, pa nije dovoljno izraženo koliko montažno građenje ima udjela u brzini građenja.

Zaključak donesen na kraju studije je slijedeći:

1. Potreba radne snage pri tradicionalnom građenju veća je nego pri montažnom. Razlika je to znatnija što je veća visina konstrukcije, a nešto manja kod niskih konstrukcija.
2. Malo ili nikakvo zidanje nije potrebno pri prefabriciranom i montažnom građenju.
3. Tesari su nešto manje traženi pri montažnom građenju nego pri tradicionalnom.
4. Potreba za nekvalificiranom radnom snagom nešto je veća pri montažnom građenju negoli pri tradicionalnom građenju.
5. Potreba soboslikara i ličilaca je pri montažnom građenju nešto manja nego pri tradicionalnom građenju.
6. Potreban broj poslovođa u prosjeku je nešto veći pri montažnom građenju negoli pri tradicionalnom građenju.
7. Ukupan broj radnih sati pri tradicionalnom građenju i montažnom građenju velikim montažnim elementima, uključujući i transport tih dijelova, isti je kod nižih gradnja. Kod visokih gradnja je potreban broje radnih sati nešto manji ako se primjenjuje montažno građenje.
8. Što se tiče vremena za izvođenje same konstrukcije objekta, ustanovljene su neprimjetne razlike.
9. Amortizacija strojeva varira bez obzira na metodu građenja. Građenje niskih objekata po tradicionalnoj metodi zahtijeva relativno više mehanizacije za vertikalni transport negoli građenje po drugim metodama.

M. F.

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



Sjednica Izvršnog odbora Saveza građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske

U Zagrebu je 5. XI 1962. god. održana XIV sjednica Izvršnog odbora SGITH s ovim dnevnim redom:

1. Izvještaj o održatom zasjedanju Glavnog odbora SGITJ 22. X 1962 u Beogradu.
2. Nacrt programa rada SGITH za 1963. god.
3. Pripreme za Jubilarno zasjedanje Glavnog odbora SGITJ 23/24. XI 1962, povodom 10-godišnjice postojanja Saveza.
4. Stanje blagajne SGITH i mjere za uplatu dospjele članarine.
5. Pripreme za trogodišnju skupštinu SGITH, koja se ima održati početkom 1963.
6. Razno.

Nakon saslušanja izvještaja i vođene diskusije, Izvršni odbor donio je slijedeće

Zaključke:

1. Usvaja se izvještaj Predsjednika SGITH inž. Lamera o održanom zasjedanju Glavnog odbora SGITJ u Beogradu 22. X 1962.

Zaključke sa ovog zasjedanja objaviti u glasilu »Građevinar«.

2. Usvaja se dopunjeni nacrt programa rada SGITH, koji će biti podnijet skupštini početkom 1963. na

konačno usvajanje. Sadržaj ovog nacrta objavljuje se u časopisu »Građevinar«, radi javne diskusije u našim osnovnim organizacijama prije održavanja skupštine.

3. Na jubilarno VIII zasjedanje Glavnog odbora SGITJ, koje se održava u Beogradu 23/24. XI 1962. povodom 10-godišnjice osnivanja SGITJ, treba pozvati sve zaslužne članove našeg Saveza, da istom osobno prisustvuju, pošto će im tom prilikom biti uručene povelje.

Pored toga pozvati predsjednike naših istaknutih aktivnih društava, da sudjeluju na proslavi, i to DGIT-a Zagreb, Split, Rijeka, Šibenik, Pula, Varaždin, Bjelovar, Daruvar, Čakovec, Kutina, Zadar, Karlovac, Osijek, Sisak i Sl. Požega.

4. Prima se na znanje izvještaj o stanju blagajne Saveza i zadužuje blagajnik — drug Čurčić, da poduzme odgovarajuće mjere za naplatu dospjele članarine za 1962. od naših osnovnih organizacija.

5. Trogodišnja skupština SGITH održat će se u I kvartalu 1963. Na temelju tač. 4. Odluke skupštine SGITH od 19. III 1960, po kojoj se ovlašćuje Odbor SGITH da u duhu čl. 27. statuta odredi mjesto u kome će se održati redovna skupština Saveza i na temelju tač. 3. zaključka V zasjedanja Odbora SGITH od 7 srpnja 1962. u Varaždinu, skupština 1963. će se održati u Puli.

Skupština će trajati dva dana:

1. dan — radni dio prema statutu (izvještaj tajnika, blagajnika, nadzornog odbora, urednika »Građevinara«, izbori i sl.).

2. dan — stručni dio, na kome bi se iznijeli slijedeći referati:

— Školstvo i kadrovi u građevinarstvu (referent inž. Nikola Brozina).

— Novi građevni materijali, posebno »Siporeks« (referent iz DGIT-a Pula) sa obilaskom tvornice montažnih elemenata od plinobetona — »Siporeks«

— Integraciona kretanja u građevinartsvu (referent Rudolf Balley)

— Problemi stambene izgradnje sa aspekta građevne privrede (referent inž. Ivan Borošić)

Kotarska društva upućuju delegate na skupštinu po ključu 1 delegat na 20 članova, što konkretno iznosi:

Zagreb	50	delegata
Bjelovar	1	„
Čakovec	2	„
Daruvar	1	„
Dubrovnik	1	„
Gospić	2	„
Karlovac	4	„
Križevci	1	„
Kutina	2	„
Makarska	1	„
Nova gradiška	2	„
Ogulin	1	„
Osijek	3	„
Pula	3	„
podružnica Labin	1	„
podružnica Pazin	1	„
podružnica Rovinj	1	„
Rijeka	7	„
podružnica Delnice	1	„
podružnica M. Lošinj	1	„
Sisak	2	„
Sl. Požega	1	„
Sl. Brod	2	„
Split	8	„
Šibenik	4	„
Varaždin	3	„
Vinkovci	2	„
podružnica Vukovar	2	„
Virovitica	1	„
Zadar	3	„
Ukupno	114	delegata

Pošto se prema odredbi čl. 10 i čl. 11 statuta SGITH na skupštini biraju počasni i zaslužni članovi SGITH, pozivaju se sve organizacije ovog Saveza da najkasnije do 15. siječnja 1963. dostave Izvršnom odboru SGITH obrazložene prijedloge za one svoje članove za koje smatraju da bi ih trebalo na skupštini izabrati za počasne ili zaslužne članove.

Uz prijedlog dostaviti biografiju kandidata, 1 sliku i obrazloženje u čemu se kandidat naročito istakao u svojoj društvenoj organizaciji.

6. Naredni VI plenum Odbora SGITH održati će se u Karlovcu tokom mjeseca prosinca 1962. Ovo će biti posljednje zasjedanje Odbora SGITH prije godišnje skupštine.

M. Jančiković

Nacrt programa rada SGITH u 1963.

Na temelju čl. 28 Statuta SGITH, a u skladu sa programom rada SGITJ i SITJ, Izvršni odbor SGITH usvojio je na svojoj XIV sjednici od 5. XI 1962. slijedeće:

Zadatke i smjernice za rad u 1963. godini

za sve organizacije Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske, s tim da iste budu potvrđene na skupštini SGITH u 1963. god.

I Rad na organizacionim pitanjima

1. S obzirom na novu političko-teritorijalnu podjelu NR Hrvatske, po kojoj postoji 111 općina, udruženih u devet zajednica komuna, tj. 8 kotara i grad Zagreb, potrebno je u 1963. provesti reorganizaciju naših društava i njihovih podružnica.

U rješenju ovog pitanja postoje dvije alternative.

Prva alternativa

U duhu postojećeg statuta SGITH (čl. 19—22) ostale bi kao pravne osobe kotarska društva građevnih inženjera i tehničara samo u:

Zagrebu, Bjelovaru, Puli, Rijeci Sisku, Splitu, Karlovcu, Varaždinu, Osijeku.

Ostala društva u kotarevima koji su ukinuti, postali bi podružnice teritorijalnog kotarskog društva.

Druga alternativa

Trebalo bi mijenjati statut SGITH na vanrednoj ili redovnoj skupštini, po kojoj bi se omogućilo postojanje Društva kao pravne osobe ne samo u kotarevima nego svuda tamo gdje se pojavi potreba i dovoljan broj članstva.

2. Kotarska Društva nastojat će da tokom 1963. formiraju u svakoj općini podružnice. Ovo smatrati kao priotiretni organizacioni zadatak kotarskih društava.

3. Osnovni nedostatak razvoja naših organizacija je, što ne postoje Aktivi inženjera i tehničara u ustanovama, poduzećima i gradilištima. Iako ovi aktivi nemaju status i prava osnovne organizacije, treba ih formirati. Aktivi bi se brinuli za urednu uplatu članarine, redovno primanje našeg glasila »Građevi-

nar«, provedbi akcija svojih teritorijalnih podružnica i društava, vođenje brige da svi inženjeri i tehničari poduzeća, ustanova i gradilišta, budu članovi DGIT-a.

II Rad na općedruštvenim aktivnostima

1. Nastaviti i produbiti stalnu suradnju naših organizacija sa Socijalističkim savezom, sindikatom građevinara, i privrednim komorama, te organima komuna.

Naše organizacije trebaju prilagoditi svoju aktivnost prema potrebama društvenog i radničkog samoupravljanja svog područja i da svoje društvene i stručne aktivnosti usmjere prema aktuelnim i perspektivnim zadacima komuna.

Treba nastaviti suradnju s organima narodne vlasti na svom području, sa ustanovama svih stupnjeva i vrste a za obrazovanje stručnih kadrova građevinarstva.

2. U periodu diskusije o prednacrtu Ustava naše organizacije trebaju široko i aktivno sudjelovati. Članstvo treba angažirati u davanju prijedloga na prednacrt, tako i u mobiliziranju na tekućim zadacima društveno političkog i ekonomskog razvitka svoje komune. Ovo provoditi na terenu u suradnji s općim društvima inženjera i tehničara, ali osigurati što širi krug diskutanata iz redova građevnih inženjera i tehničara. Po potrebi staviti na raspolaganje naše predavače organizacijama Socijalističkog Saveza radnog naroda.

3. Predavanjima i diskusijom upoznati članstvo sa zadacima na društvenom i privrednom planu, koje je postavio IV plenum CK SKJ i mobilizirati članstvo na izvršenju zadataka daljnjeg razvoja naših društvenih odnosa i građevne privrede u cjelosti.

Nastaviti upornu borbu protiv svih deformacija socijalističkih društvenih odnosa koje su se pojavile u građevinarstvu.

III Rad na unapređenju građevinarstva

1. Pomagati sprovođenje Osnovnog republičkog zakona o izgradnji investicionih objekata i pratećih propisa uz ove zakone.

2. Stalno raditi na zadacima unapređenja i racionalizaciji građevinarstva, a napose u ovoj problematici:

— pojeftinjenje stambene izgradnje

— primjena novih građevnih materijala (npr. 1963. Siporeks)

— potreba dugoročnijeg ali stabilnog planiranja građevnih radova (nekontinuirano planiranje povećava cijene građenja)

— problem građevne mehanizacije (danas 85 poduzeća mašinogradnje izrađuju bezbroj tipova strojeva u malim serijama)

— sudjelovanje pri rješavanju integracionih kretanja u građevinarstvu (fuzije, likvidacije, kooperacije, poslovno udruživanje i sl.) na svom teritoriju

— supstitucija građevnog materijala u visokogradnji

3. Nastaviti napore oko konačnog formiranja školskih građevnih centara u Zagrebu, Rijeci, Splitu i Osijeku, u duhu zaključaka i preporuka iz 1962. god. (Vidi br. 6/62 »Građevinar« str. 207—209).

4. Stručno izdizanje članstva produžiti organizacijom stručnih ekskurzija na velika gradilišta i izložbe u zemlji i inozemstvu, održavanju stručnih predavanja u zimskom periodu, organizaciji stručnih seminara (po primjeru DGIT-a Zagreb koji je izdavanjem skripata iz seminara dao veliki doprinos stručnoj literaturi).

5. Podsticanje i usmjeravanje naučnoistraživačkog rada, napose u akcijama oko daljnjeg razvoja Instituta građevinarstva Hrvatske kao nosioca tog unapređenja. U vezi s time nastaviti napore za organiziranje stalne izložbe građevinarstva.

6. Poduprijeti razvoj odgovarajućih Zavoda na građevnom fakultetu kao naučnoistraživačkih ustanova i njihovo bolje povezivanje s građevnom privredom.

7. Produžiti napore na uzdizanju kvaliteta i broju pretplatnika časopisa »Građevinar« kao glasila našeg Saveza, koji se odlično afirmirao u tehničkoj javnosti građevne privrede kako u NR Hrvatskoj, tako postepeno i uostalim republikama.

Ove smjernice samo su osnovi za izradu konačnog plana i programa rada SGITH u 1963. god. kojeg treba da donese novi odbor Saveza koji će biti biran prilikom održavanja skupštine u I kvartalu 1963. godine. Pri razradi definitivnog plana koristiti zaključke pod I i III sa VII zasjedanja SGIT Jugoslavije od 22. oktobra 1962. god.

I tajnik: Milan Jančiković, v. r.

Predsjednik: Inž. Stjepan Lamer, v. r.

VII Zasjedanje Glavnog odbora Saveza građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije u Beogradu

Glavni odbor Saveza građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, na svome VII redovnom zasedanju održanom u Beogradu 22. oktobra 1962. godine, razmatrao je sledeća pitanja:

1. Zadaci Saveza u diskusiji prednacrta Ustava.
2. Dosalašnji rad Saveza na odklanjaju privrednih teškoća i deformacija društvenih odnosa, po zaključcima VI zasedanja Glavnog odbora.
3. Analiza programa rada republičkih saveza i specijalnih društava u narednom jednogodišnjem periodu.
4. Tekuća pitanja iz nadležnosti Glavnog odbora.

Na osnovu podnetih izvještaja i predloga iznetih u toku diskusije, Glavni odbor donosi sledeće

Zaključke:

I

Našim organizacijama je od Socijalističkog saveza radnog naroda Jugoslavije namenjena posebna uloga u organizovanju i sprovođenju svenarodne diskusije prednacrta Ustava.

U skladu sa odlukom Centralnog odbora Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije da se organizovano uključivanje u diskusiju prednacrta Ustava sprovodi kroz opšte republičke saveze, Glavni odbor utvrđuje sledeće zadatke Saveza građevinskih inženjera i tehničara u diskusiji prednacrta Ustava:

1. Republički savezi građevinskih inženjera i tehničara će u saradnji sa opštim republičkim savezima organizovati uključivanje naših podružnica u opštu diskusiju na nivou komuna, sa ciljem da obezbede što širi krug učesnika u diskusijama iz redova članstva. Podrušnice će takođe staviti na raspolaganje organizaciji Socijalističkog saveza potreban broj aktivista — predavača.

Republički savezi će ubrzanim tempom organizovati ovu akciju preko sreskih društava i neprestano kontrolisati njeno odvijanje, pružajući svu potrebnu pomoć.

3. U diskusiji prednacrta Ustava aktivisti našega Saveza treba naročito da se angažuju oko rasvjetljavanja sledećih pitanja:

— Mesto i uloga stručnih organizacija u našem društvenom sistemu od komuna do federacije.

— Predstavničko učešće naših članova u organima društvenog upravljanja javnih službi, privrednih komora, ustanova prosvete, i ostalih samoupravnih institucija.

— Mogućnosti naše organizacije i njena podobnost za obavljanje određenih društvenih funkcija od opštega značaja.

— Uloga naših organizacija kod priprema i donošenja odluka o značajnim pitanjima iz oblasti privrede.

— Značaj pravilnog tretiranja stručnosti u razvitku naše proizvodnje i daljoj izgradnji društvenih odnosa.

4. Kontakte koji se kroz organizaciju diskusije prednacrta Ustava budu uspostavili sa Socijalističkim savezom treba proširiti i na ostale zadatke naših organizacija, sa ciljem uspostavljanja trajne saradnje i međusobnog pomaganja.

5. Pretresanje sadržaja prednacrta Ustava, u okviru naše organizacije, odvijaće se na nivou republičkih saveza, stručnih saveza Jugoslavije i SITJ, gdje će se formulisati predlozi i primedbe na tekst prednacrta.

II

Posle VI zasedanja Glavnog odbora, koje je bilo posvećeno razmatranju stanja u građevinarstvu i društvenim odnosima u svetlu zaključaka Izvršnog komiteta CK SKJ, organizacije našega Saveza razvile su vrlo intenzivnu aktivnost na planu savlađivanja privrednih teškoća i odklanjanju deformacija društvenih odnosa u oblasti građevinarstva.

Stavovi zauzeti na VI zasedanju Glavnog odbora, kao i na kasnijim zasedanjima Odbora republičkih saveza koji su održani u proširenom sastavu, na kojima su svestrano proučeni ovi problemi i utvrđeni programi konkretnih akcija, predstavljali su snažan impuls organizacijama na terenu i čvrstu osnovu za utvrđivanje dugoročne orijentacije u radu na ovim područjima.

Osnovne organizacije u velikom broju srezova temeljito su zahvatile u ovu oblast problema, utrđujući stanje, osuđujući negativne pojave na javnim skupovima i predlažući odgovarajuća rešenja.

Glavni odbor ocenjuje da su do sada postignuti rezultati veoma dobri i ukazuje na neophodnost trajne mobilnosti i budnosti organizacija u odnosu na odklanjanje prepreka daljem razvoju građevinarstva i sprečavanje negativnih pojava u društvenim odnosima.

III

Glavni odbor utvrđuje da je u razvitku i oživljavanju rada nižih organizacija postignut krupan napredak u odnosu na predhodnu godinu i da su napori republičkih saveza u ovome pravcu, veoma uspešni i plodonosni.

Obzirom da društvene organizacije iz dana u dan dobijaju sve značajnije mesto i sve odgovornije uloge u našem društvenom sistemu. Glavni odbor ističe potrebu daljega jačanja i učvršćivanja osnovnih organizacija, pa na tom području utvrđuje sledeće zadatke:

— U uslovima sve većeg prenošenja aktivnosti na unapređenju struke na sreska društva, raste koordinatorska i usmerivačka uloga republičkih saveza. Stoga će oni u narednom periodu posvetiti naročitu pažnju usklađivanju programa i termina stručnih aktivnosti sreskih društava sa težnjom da kursevi, seminari, simpozijumi i stručne ekskurzije pojedinih društava, po tematici i sastavu učesnika imaju republički pa i širi karakter. Pomoć koju republički odbori treba da pruže društvima prilikom programiranja i realizacije ovih aktivnosti ,od velikog je značaja i mora se obezbediti u što većoj meri.

— U pogledu daljega učvršćivanja i razvija naših organizacija, Glavni odbor utvrđuje da je u narednom periodu naročito potrebno pružiti punu pomoć društvima u razvoju i stalnu podršku aktivnostima razvijenijih organizacija .Na uočene pojave osipanja u pojedinim društvima treba reagovati brzo i efikasno.

Nisu iskorišćene sve mogućnosti koje pruža organizovanje članova po aktivima u većim preduzećima i ustanovama, pa u narednom periodu treba usmeriti organizacione napore i u tome pravcu.

Glavni odbor utvrđuje da u građevinarstvu postoje više akutnih problema od čijega rešavanja u velikoj meri zavisi dalji razvoj ove privredne grane a time i izvršenje ozbiljnih zadataka koji pred njom i čitavom zajednicom stoje.

Važniji od tim problema jesu:

— Neophodnost snižavanja cene građenja stanova.

— Dugoročno planiranje investicionih radova. Uticaj na cene građenja i optimalni razvoj građevniskih kapaciteta.

— Rezultati dosadašnjih napora na uvođenju savremenih građevinskih materijala. Perspektiva u ovoj oblasti.

— Maloserijska proizvodnja i veliki broj proizvođača mehanizacije za građevinarstvo. Nedostatak kvalifikovanih stručnjaka za održavanje i eksploataciju te mehanizacije.

— Osnovni Zakon o ivensticionoj izgradnji sa pratećim propisima. Primena u praksi i problemi koji iz nje proističu.

— Integracija, kooperacija i specijalizacija kao faktori u daljem razvoju građevinarstva.

— Delatnost ustanova za obrazovanje stručnih kadrova. Rezultati višestepene nastave na građevinskim fakultetima.

Glavni odbor smatra da rasvetljavanje svakog od ovih i sličnih pitanja zahteva angažovanje Saveza građevinskih inženjera i tehničara, pa nalaže republičkim savezima i specijalnim društvima da ispitaju svoje mogućnosti u cilju obrade materijala i organizacije savetovanja po jednom ili više ovih problema i o tome izveste Izvršni odbor Saveza GITJ, do 20. novembra ove godine.

IV

Razmatrajući tekuća pitanja iz svoje nadležnosti, Glavni odbor je doneo sledeće odluke:

1. Zakazuje se VIII jubilarno zasedanje Glavnog odbora, posvećeno desetogodišnjici osnivanja Saveza građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije za 23 i 24. novembar ove godine. Zasedanje će se održati u Beogradu. Radni deo zasedanja biće posvećen razmatranju aktivnosti specijalnih društava.

2. Za novoga urednika časopisa Saveza »Naše građevinarstvo« imenovan je Inž. Vladimir Nenadović, viši savetnik u Saveznom zavodu za urbanizam i komunalne i stambene poslove. Dopunu redakcionog odbora obaviće Izvršni odbor Saveza u saradnji sa glav nim urednikom.

3. U Izvršni odbor Saveza kooptirani su Inž. Vladimir Petrović, službenik Direkcije za regulaciju Velike Morave i tehn. Borivoje Đikić, službenik preduzeća »Hidrotehnika«, oba iz Beograda.

4. Ovlašten je Izvršni odbor da izvrši potreban rebalans budžeta Saveza za 1962. godinu i tome podnese izveštaj na sledećem zasedanju Glavnog odbora.

Jubilarno VIII zasjedanje Glavnog odbora Saveza građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije povodom 10-godišnjice osnivanja Saveza

23. i 24. studenog 1962. održano je u Beogradu Jubilarno VIII zasjedanje Glavnog odbora SGITJ povodom 10-godišnjice osnivanja Saveza.

U svečanom dijelu zasjedanja odata je počast izginulim i preminulim članovima Saveza, a potom je predsjednik SGITJ drug Hasan Šiljak iznio referat »Savez građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije u prvoj deceniji njegove aktivnosti«. Tekst ovog referata donosimo nastavno.

Nakon toga izvršena je predaja povelja počasnim i zaslužnim članovima, kojim je odato trajno priznanje zbog višegodišnjeg zalaganja na unapređenju stručne i društvene aktivnosti, izabranima za počasne i zaslužne članove SGITJ na II kongresu u Skopju 22. veljače 1960. Iz NR Hrvatske primili su povelje slijedeći drugovi:

— kao počasni članovi

Ing. Boris Bakrač i Ing. Stjepan Lamer.

— kao zaslužni članovi

Dr Ing. Ervin Nonveiller, Ing. Ivan Milković, Ing. Makso Pahor, Milan Jančiković, Ing. Josip Klepac, Juraj Cettolo, Ing. Lida Zlatić, Ing. Davor Švalba i Ing. Kamilo Tončić.

U radnom dijelu zasjedanja izvršena je analiza i ocjena dosadašnje aktivnosti specijalnih društava:

— Jugoslavenskog Društva za mehaniku tla i fundiranje

— Jugoslavenskog Društva građevnih konstruktera

— Jugoslavenskog Društva za hidraulička ispitivanja

— Jugoslavenske Sekcije za plovidbu

— Jugoslavenskog Komiteta za visoke brane, i

— Saveza jugoslavenskih laboratorija za ispitivanje materijala i konstrukcija.

U diskusiji je naročito istaknuto:

— Specijalizirana društva u okviru Saveza GIT razvila su posljednjih godina živu aktivnost, koja je u mnogome pridonijela tehničkoj afirmaciji naše zemlje u međunarodnim odnosima.

— Ona su u našim okvirima mnogo pridonijela propagiranju domaćih iskustava stečenih projektiranjem i građenjem velikih objekata, istakao je u diskusiji Ing. Kujundžić, direktor Instituta »Ing. J. Černi« iz Beograda, i pridonijela razvoju novog lika inženjera istraživača u našoj sredini, inženjera koji se ne zadovoljava znanjem stečenim u školi nego aktivnim odnosom u radu proučava fenomene i probleme i stvara nove metode i pronalazi nova suvremena rješenja u projektiranju i u izvođenju velikih objekata.

Svestrana diskusija o problemima s kojima se susreću specijalizirana društva u svom radu naročito se je dotakla dva pitanja — sredstava potrebnih za podržavanje i za svestrano iskorištavanje međunarodnih veza, kao i za adekvatno sudjelovanje na međunarodnim stručnim manifestacijama, i sredstava za publiciranje referata i radova sa stručnih predavanja. Pomoć zajednice za pokriće tih potreba nije dovoljna, ona se iz godine u godinu smanjuje i tako se sve više otežava održavanje potrebnih stručnih veza. Neka su društva uspjela da dobiju neka sredstva za razne društveno korisne aktivnosti, ali često ni tako stečena sredstva nisu dovoljna, naročito kada se radi o deviznim izdacima. U diskusiji je prevladalo mišljenje, da Privredna komora i razne privredne ustanove, koje posredno imaju koristi od takvog rada specijaliziranih društava, moraju iz svojih sredstava osigurati minimalno potrebne iznose za održavanje i daljnje proširivanje ove vrlo korisne aktivnosti u okviru SGIT.

Utvrđen je program rada republičkih Saveza za 1963. godinu. Obradom akutnih problema u velikoj mjeri zavisi daljnji razvoj građevinarstva. — Zaključeno je, da se ova problematika pretrese bilo na godišnjim skupštinama republičkih saveza, bilo na posebnim savjetovanjima a na temelju ranije spremljenih referata.

Savez GIT Hrvatske preuzeo je ove teme:

— Integracija, kooperacija i specijalizacija kao faktori u daljnjem razvoju građevinarstva

— Problemi stambene izgradnje s aspekta građevne privrede .

Nakon radnog dijela zasjedanja priređena je i koktel partija u prostorijama Novinarskog kluba gdje su učesnici zasjedanja u drugarskom raspoloženju proveli ugodno veče.

M. Jančiković

REFERAT PREDSJEDNIKA SGITJ HASANA ŠILJAK NA JUBILARNOM ZASJEDANJU GLAVNOG ODBORA SGITJ 23. XI 1962. U BEOGRADU

— Ravno prije deset godna — 23 novembra 1952. godine formiran je naš Savez. Na današnjem jubilarnom zasjedanju, naš glavni odbor obeležava destogodišnjicu stvaranja našeg Saveza kao jedinstvene društvene i stručne organizacije građevinarskih inženjera i tehničara Jugoslavije i sumira prvu deceniju aktivnosti naših organizacija i svoga članstva.

Ovo jubilarno zasjedanje Glavnog odbora Saveza ima poseban značaj i zbog toga što ćemo na njemu predati diplome četrdesetorici prvih počasnih i zaslužnih članova našeg Saveza kao izraz trajnog priznanja za sve ono što su uradili u minulom periodu za razvitak građevinarstva, građevinske nauke i tehnike i za stvaranje i jačanje društvenih organizacija građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije.

Makar koliko skroman bio dorpinos naših organizacija impozantnom neimarskom djelu obnove i dosadašnje izgradnje naše zemlje, smatramo da je on dio tog djela. Međutim, doprinos naših članova i svih građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije u tom istorijskom zadatku nije bio mali. I kad danas sumiramo rad naših organizacija i Saveza u cjelosti u minulom periodu, osjećamo neraskidivu vezu između djelatnosti naših organizacija, našeg članstva i svih onih napora radnih ljudi naše zemlje u obnavljanju i burnoj i zamašnoj izgradnji naše materijalne osnovice sa koje danas znanto lakše razvijamo ekonomsku moć naše zemlje i standard radnih ljudi.

I

Bacimo li kratak pogled na period koji je prethodio stvaranju našeg Saveza, lakše ćemo uočiti put koji smo prešli stvarajući i izgrađujući Savez. Uslovi u kojima se odvijao pripremni rad iz koga je nikao Savez, određeni su upravo onim istorijskim neimarskim zadatkom koji je postavila epoha pripreme za odbranu od rastuće fašističke opasnosti, vođenja Narodno-oslobodilačke borbe i socijalističke revolucije i izgradnje zemlje i novog društva.

Veliki broj građevinskih inženjera i tehničara, pred rat je bio okupljen u naprednim organizacijama niženjera i tehničara u borbu za politička i staleška prava. U organizacijama inženjera i tehničara, u periodu 1937—1941. godine snažno je porastao uticaj Komunističke partije Jugoslavije, što je presudno uticalo na progresivnu i naprednu orijentaciju velikog broja inženjera i tehničara uoči rata i u toku narodnooslobodilačke borbe.

Odmah po oslobođenju zemlje počelo je okupljanje aktivista iz redova inženjera i tehničara sa ciljem da se što potpunije i što organizovanije uključe u obnovu i izgradnju zemlje. U tim prvim danima počelo je stvaranje društava inženjera i tehničara prije svega u razvijenijim centrima. Među aktivistima koji su se prihvatili pionirskog posla izgradnje društvenih i stručnih organizacija inženjera i tehničara Jugoslavije ,neosporno su se isticali i građevinci.

Veličina zadatka obnove naše zemlje zahtevala je ne samo entuzijazam, radni polet i požrtvovanje već je pretpostavljala organizovanje svih snaga pa, između ostalih i snaga inženjera i tehničara — a prvenstveno građevinaca. Nije bilo dovoljno predati se radu na obnovi već istovremeno i stvarati neophodne kapacitete, tražiti i iznaći odgovarajuća rešenja ,savladati vreme i sveukupnu nestašicu sredstava i dobara, jednom rečju trebalo je misliti ,projektovati, organizovati i raditi u istom času i na istom mestu.

Ako se samo podsjetimo bar u brojevima na pustoš koju je okupator ostavio širom zemlje doslovno u svakom njenom kutu i u svim oblastima materijalne kulture i nadgradnje,

tek ćemo samo dijelom sagledati i osjetiti kakav je zadatak čekao naše ljude i naše graditelje na pragu slobode. Bilo je porušeno ili onesposobljeno:

— preko 6.000 km željezničkih pruga ili preko 57% svih pruga,
— preko 47 kilometara mostova, što znači skoro svi mostovi u zemlji,
— preko 65% svih industrijskih zgrada,
— preko 85% zdravstvenih i socijalnih zgrada,
— preko 77% kulturno-prosvetnih zgrada,
— preko 650.000 stanova,
— itd.

Ako tome dodamo i ogromnu nestašicu alata i sredstava rada, građevinskog materijala i kadrova, onda se lakše stiče slika o veličini i složenosti zadataka u obnovi zemlje.

U vatri obnove počele su da se stvaraju prve organizacije i društva inženjera i tehničara Jugoslavije.

Taj proces je tekao neprekidno. Zaključno sa 1950. godinom razvoj organizacija inženjera i tehničara dostigao je takve razmjere da je bilo moguće u svim narodnim republikama formirati zasebna društva građevinskih inženjera i tehničara. Tako su do 1950. godine formirana društva odnosno zasebne sekcije građevinskih inženjera i tehničara u NR Srbiji, NR Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini, Makedoniji i Crnoj Gori, a u 1951. godini su definitivno oformljena društva građevinskih inženjera i tehničara u svih šest narodnih republika. U ovom periodu formirana su i tri od naših današnjih šest specijalnih društava:

— Jugoslavenska sekcija Međunarodnog društva za mehaniku tla i fundiranje
— Jugoslovenski odbor (docnije komitet) za visoke brane
— Jugoslovenska sekcija Međunarodnog udruženja za mostove i konstrukcije.

Sva ova društva, republička i specijalna, brzo su se ojačala i razvila ,pa se pokazalo da bi bilo korisno radi daljnjeg razvitka društvene i struč,ne aktivnosti, stvariti jedinstvenu organizaciju građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije u okviru opšteg Saveza inženjera i tehničara.

Na sastanku delegata društava građevinskih inženjera i tehničara iz svih naših narodnih republika, 23. novembra 1952. godine u Beogradu, formiran je Savez društava građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije. Na tom sastanku donešen je i prvi Statut našeg Saveza. Formiranje jedinstvene društvene i stručne organizacije građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije izvršeno je upravo na početku onog istorijskog procesa razvitka radničkog i društvenog samoupravljanja, koji je označio novu' etapu razvitka naše društvene zajednice u cjelini.

Sumirajući danas proteklih deset godina rada i razvitka našeg Saveza, možemo konstatovati ne samo punu opravdanost njegovog stvaranja, već i ostvarenje onih nada i očekivanja koji su polagani u ovu društvenu i stručnu organizaciju, preko koje je naše članstvo težilo da što više doprinese društvenom i privrednom razvoju svoje zemlje, unapređenju svoje struke i afirmaciji tehničkog djela i naučne misli građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije.

II

Organizacija i stručni rad Saveza u periodu 1952—1962. godine

A) Rad republičkih i lokalnih organizacija

U prve četiri godine svog rada i razvitka, tj. od osnivanja Saveza do I jubilarnog kongresa Saveza koji je održan koncem 1956. godine, naša zemlja postigla je krupne rezultate kako na međunarodnom planu, tako isto i u svom unutrašnjem društvenom i materijalnom razvitku. Još je više učvršćen njen međunarodni položaj, a ugled i uloga naše zemlje u svetskoj zajednici veoma su porasli. Radničko i društveno samoupravljanje dalo je bogate rezultate i postalo je predmet interesovanja progresivnih snaga u svijetu. Naša privreda je krenula punom snagom i počeli su se osjećati prvi rezultati naših napora na razvitku bazičkih grana proizvodnje. Sazreli su uslovi za donošenje novog petogodišnjeg društvenog plana razvitka narodne privrede. U takvim uslovima rasli su uloga i značaj društvenih organizacija, naročito stručnih društvenih organizacija ,što je pogodovalo sve širem razmahu u radu i jačanju našeg Saveza u cjelini i svih njegovih organizacija.

U periodu osnivanja ,koncem 1952. godine, u organizacijama našeg Saveza bilo je učlanjeno 2.705 građevinskih inženjera i tehničara. Izvan republičkih centara, gdje su bila sjedišta i područja najživlje aktivnosti naših republičkih društava, počeo je proces stvaranja naših podružnica kao teritorijalnih organizacija. Koncem 1952. godine već su se organizovale i počele svoju aktivnost 15 novih podružnica uglavnom u većim sreskim centrima.

Posebno valja istaći da je ,neposredno pred osnivanje Saveza, tačnije, u maju 1952. godine počelo redovno da izlazi glasilo Saveza »Naše građevinarstvo« kao njegov moćan organ i krupna tekovina.

U ovom početnom periodu rada Saveza, sva republička društva građevinskih inženjera i tehničara (izuzev društva Crne Gore) počela su da izdaju svoje stručne časopise kao svoje organe i glasila, od kojih su se tri i do danas održala.

U ovom početnom periodu, tačnije do kraja 1954. godine, osnovana su još tri naša specijalna društva:

— Savez jugoslovenskih laboratorija za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija,
— Jugoslovensko društvo za hidraulička istraživanja, i
— Nacionalna sekcija za plovidbu.

Savez je u ovom periodu, pored rada na svojoj organizacionoj izgradnji, podstakao, pomogao ili sam organizovao niz krupnih akcija i stručnih manifestacija. Pomenimo samo neke od opšteg značaja:

1. U saradnji sa Centralnim odborom sindikata građevinara organizovao je 1953. godine u Zagrebu Opšte jugoslovensko savjetovanje građevinske operative,
2. Sarađivao je u organizaciji i radu prvog opštejugoslovenskog savjetovanja o stambenoj izgradnji i izložbi na temu: »Stan za naše prilike«,
3. Organizovao je impozantnu izložbu sa temom »Deset godina jugoslovenskog građevinarstva«,
4. Aktivno je sarađivao u izradi opsežne naučne studije: »Rad i radni uslovi u građevinartsvu«,
5. Izdao je »Građevinski adresar FNRJ«.

U ovom periodu Savez i njegove organizacije posvećivali su veliku pažnju razvitku svoje stručne aktivnosti. U tom cilju Savez je sam organizovao, najneposrednije sarađivao ili pomogao sledeće najkrupnije stručne manifestacije:

1. 3 velika stručna savjetovanja putara
2. 12 stručnih savjetovanja svojih specijalnih društava.

Sva republička društva su organizovala svoje izložbe na temu: »Deset godina građevinarstva naše republike«.

Krajem 1956. godine, u vrijeme održavanja I Jubilarnog kongresa našega Saveza, broj učlanjenih građevinskih inženjera i tehničara i naše organizacije gotovo se udvostručio, dostigavši broj od 5.049 članova, a broj područnica se pet puta povećao i dostigao broj od 75 — sve u odnosu na 1952. godinu. Iako je broj učlanjenih naglo rastao ,naše organizacije su tada okupile nešto oko polovinu svih građevinskih inženjera i tehničara u zemlji.

Već tako narasle naše organizacije, bile su dorasle da na svom I kongresu krajem 1956. godine, na pragu petogodišnjeg plana 1957—1961. postave i pretresu pred impozantnim skupom kongresa sledeće teme:

1. Razvoj i uspjesi građevinarstva u proteklom desetogodišnjem periodu,
2. Formiranje i uloga građevinskih stručnih kadrova,
3. Naučno istraživački rad u građevinarstvu,
4. Mjere za unapređenje građevinarstva i ekonomike građenja i
5. Hidrosistem Dunav—Tisa—Dunav.

Na I kongresu je donešen i novi Statut Saveza.

Po obuhvatnosti svoje tematike ovaj Kongres je imao veoma veliki značaj kako u pogledu raspravljanja aktuelnih problema građevinarstva, tako i u pogledu pripreme i mobilizacije ne samo svog članstva nego i mnogo širih snaga u građevinarstvu za uspješan start i izvršenje zadataka koje je pred građevinarstvo postavio petogodišnji plan 1957—1961. Sa gledišta razvitka građevinarstva ovo je bilo period njegove konsolidacije, pripreme da sa ekstenzivne pređe na intezivnu, ekonomičniju i savremeniju proizvodnju i time postavi temelje njegovoj modernizaciji, industrijalizaciji i daljnjem kvalitetnom napretku.

Od I Kongresa do II Kongresa našeg Saveza (koji je održan u februaru 1960. godine), naše organizacije su postigle dalji napredak kako u svom organizacionom razvoju tako i po doprinosu u izvršavanju tekućih pitanja izgradnje naše zemlje. U ovom periodu je broj članova u našim organizacijama porastao za 74% i od 5.049 narastao na 8.799 učlanjenih građevinskih inženjera i tehničara. Međutim, razvitak naših teritorijalnih organizacija išao je u pravcu konsolidacije i učvršćenja već postojećih, ali je počelo zaostajanje ovog razvoja sa potrebama brzog razvoja komunalnog sistema. Stoga je bilo i razumljivo što je II Kongres Saveza stavio u težište našeg daljeg organizacionog rada razvitak podružnica po komunama i sreskih stručnih društava .Tim osnovnim zahtjevima daljeg razvitka saobražen je na II Kongresu i Statut Saveza.

I u ovom periodu naše republičke i lokalne organizacije razvijale su širok društveni i stručni rad, pa su između ostalog održale 18 republičkih stručnih savjetovanja o aktuelnim pitanjima građevinarstva i daljeg razvitka Saveza. Na stručnom polju ostvareni su sledeći najkrupniji rezultati:

— održano je 678 aktuelnih predavanja za članstvo,
— izvedene su 32 stručne studijeske ekskurzije na gradilištima sa preko 1.000 učesnika,
— organizovana je diskusija i pretres 37 nacrta zakonskih propisa (12 zakona, 3 uredbe, 8 opštih pravinika, 10 tehničkih pravilnika itd.),
— pripremile ili pomogle pripremu:
— 5 opšte jugoslovenskih stručnih kongresa
— 13 republičkih stručnih kongresa
— 10 stručnih savjetovanja šireg značaja
— 6 stručnih savjetovanja užeg značaja itd.

Od II gongresa našeg Saveza i V kongresa Saveza ITJ pa do danas, naše organizacije sa velikim uspjehom preorijentisale su svoj organizacioni rad na prilagođavanje našeg rada razvijenom komunalnom sistemu. U ovom pogledu težište rada prenešeno je na razvijanje naših sreskih društava a preko njih i uz njihovu pomoć i zalaganje — na stvaranje podružnica građevinskih inženjera i tehničara po komunama.

Pored porasta broja članstva za daljih 15%, tj. sa 8.799 na 10.347 učlanjenih, zabeležen je snažan porast osnivanja naših aktiva po preduzećima i ustanovama i danas broj ktiva iznosi 182. Također je zabeležen priličan porast broja podružnica po komunama — od 72 na 124, a naročito broja sreskih društava koja su, zajedno sa onima koja su u osnutku, osnovana skoro u svim srezovima naše zemlje. Sadašnja teritorijalno-politička reorganizacija će uveliko baciti privremeno u nazad razvitak i učvršćenje novih lokalnih teritorijalnih organizacija, što će trebati najhitnije preodoljeti.

Danas su, dakle, stvorene naše teritorijalne organizacije na širokom području i već žive, djeluju ili se učvršćuju u skoro svim razvijenijim mjestima naše zemlje. Moramo istaći da je ovaj vanredno značajni organizacioni rad uzeo ovakav zamah zahvaljujući, pored npora naših republičkih Sveza i opštih organizacija IT, prije svega pomoći koji su nam pružile društveno-političke organizacije, a posebno organizacije i rukovodstva SSRNJ. Moramo također istaći da je ta pomoć bila negde veća, negde manja ali moramo i dalje na nju s pravom računati, na ovom poslu od značaja za razvitak samoupravljanja i za komunalni sistem.

Ističemo da je i naš II Kongres pretresao veoma značajna pitanja:

1. Unapređenje i modernizacija našeg građevinarstva i
2. Dalji razvitak našeg Saveza u procesu izgradnje našeg komunalnog sistema i samoupravljanja.

Tematika ovog kongresa govori o njegovom značaju. Ovdje treba također istaći da su obe teme našeg kongresa dobile vidno mesto u tematici koju je pretresao V Kongres Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije u mesecu aprilu 1960. godine u Ljubljani, što je zaključcima našeg kongresa po ovim pitanjima dala još značajniju društvenu podršku.

I posle II Kongresa, naše organizacije nastavile su i proširile svoju društvenu i stručnu aktivnost. Za ove protekle dve i po godine naše organizacije su obavile znatan posao:

— pretresale su brojne nacrte pratećih propisa Osnovnog zakona o izgradnji investicionih objekata,
— održale su 377 stručnih predavanja za članstvo,
— organizovale su 12 stručnih kurseva za građevinske inženjere i tehničare sa 592 polaznika,
— organizovale su 63 stručne ekskurcije na gradilišta u zemlji sa blizu 2.000 učesnika,
— organizovale su 13 stručnih ekskurzija na značajne građevinske radove u inostranstvu sa 1.150 učesnika,
— prikazale su članstvu 58 stručnih filmova pred 2.810 prisutnih.

Ovi rezultati značajniji su zbog toga što su ih dobrim delom ostvarile naše mlade lokalne organizacije.

Društveni doprinos naših organizacija, i ranije i sada, sastojao se pre svega u pružanju stručne pomoći političko-teritorijalnim organima a pre svega komunama u rešavanju značajnijih pitanja. Ne mali doprinos naših organizacija predstavlja trajna saradnja sa stručnim školama svih stepena. Moramo istaći da je nedovoljna aktivnost naših organizacija u privrednim organizacijama i ustanovama izuzev većeg broja ustanova JNA gdje se vidno osjeća aktivnost naših organizacija i našeg članstva.

Na ovim pitanjima naše organizacije će i dalje raditi produbljavajući svoju saradnju sa organima društveno-političkih zajednica svih stepena, sa udruženjima i privrednim komorama, sa Sindikatom građevinara i sa drugim društveno-političkim i društvenim organizacijama.

Naš novi Ustav, obezbeđujući razvitak samoupravljanja, istaći će još više korisnost rada naših organizacija i daće im šire polje rada. U mehanizmu našeg društva naše organizacije će naći svoje mesto i preuzeti na sebe, srazmerno svojim mogućnostima, svoje zadatke upravo onako kako su to činile u cjelokupnom periodu koji je iza nas.

B) Rad specijalnih društava

Kroz ceo protekli desetogodišnji period, Savez je posvećivao pažnju radu i proširivanju djelatnosti naših specijalnih društava ,podstičući i pomažući njihovu veoma značajnu stručnu aktivnost.

Ako bi u najkraćim crtama ilustrovali bogat i veoma koristan stručni rad naših šest specijalnih društava koji je bio usmeren na podsticanje samostalnog naučnog i praktičko-stručnog rada članova na razmenu domaćih iskustava na popularisanju i približavanju članstvu inostranih dostignuća u teoriji i praksi građevinarstva i za građevinarstvo, na popularizaciji u zemlji i u stručnim krugovima u inostranstvu naših tehničkih dostignuća u ovojo oblasti, onda ćemo izneti sledeće rezultate:

— organizovano je 20 opštejugoslovenskih stručnih kongresa na kojima je podnešena 509 stručnih referata ili samostalnih stručnih radova,
— organizovan je, u ulozi domaćina, jedan međunarodni stručni kongres.

Na ovim kongresima tretirana su brojna stručna aktuelna pitanja od neposrednog značaja za izvršavanje tekućih zadataka izgradnje i unapređenje građevinarstva i naše tehničke misli. Veoma bogat materijal ovih kongresa kao i drugi radovi od značaja štampani su u vidu:

— 13 zbornika saopštenja sa ovih kongresa
— 14 periodičnih edicija »saopštenja« sa stručnom tematikom od interesa za članstvo
— 17 periodičnih edicija »biltena« Saveza jugoslovenskih laboratorija za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija.

Pored ovih stručnih publikacija i naši stručni časopisi »Naše građevinarstvo«, »Građevinar«, »Gradbeni vesnik« i »Izgradnja«, kroz cio protekli period donosili su stručne radove iz prakse i za praksu iz nauke i iz inostrane tehničke literature i publicistike brojne napise od koristi za stručno uzdizanje našeg članstva. Permanentnom i organizovanom razmenom naših stručnih časopisa i periodičnih publikacija sa odgovarajućim organizacijama u inostranstvu mi, bez deviznih izdataka i drugih troškova, uvozimo veliki broj sličnih stručnih časopisa i periodike iz više desetina zemalja istoka i zapada.

Mi sa zadovoljstvom i ponosom ističemo da je stručna publicistika iz građevinarstva u našoj zemlji skoro u celosti rad i delo naših organizacija, održavana i razvijena uz najskromniju pomoć zajednice, pre svega snagama naših aktivista i snagama naših organizacija.

Naša specijalna društva, već od svog osnivanja, stupila su u korisnu međunarodnu stručnu suradnju sa odgovarajućim ili srodnim stručnim organizacijama u inostranstvu. Zahvaljujući ovoj saradnji vršila se neprekidna razmena iskustava, stručnjaka, literature, dostignuća itd., što je takođe od ogromne koristi za razvitak građevinarstva naših stručnja a obezbeđivali smo to uz dosta skromnu, ali za nas dragocenu i nužnu pomoć zajednice, naročito u deviznim sredstvima. Na ovaj način naše organizacije su doprinosile međunarodnoj saradnji, zbliženju i afirmaciji naše zemlje, njenih dostignuća i njenih stručnjaka.

U ovom periodu naša specijalna društva aktivno su učestvovala u mnogobrojnim međunarodnim stručnim manifestacijama. Pomenimo učešće naših istaknutih članova pojedinaca na sledećim međunarodnim mskupovima:

— na 24 međunarodna kongresa, od kojih su na 14 kongresa podneli preko 50 referata
— na jednom velikom međunarodnom savjetovanju
— na 9 međunarodnih kolokvija.

Krupan doprinos ostvarenju ciljeva našeg Saveza dala su naša specijalna društva. Međutim, u narednom periodu naš doprinos u stručnom radu moraće biti još veći. Otuda smo obavezni i podsticati, pomagati, proširivati i omosovljavati stručni rad u našim specijalnim društvima .Ovaj rad biće i dalje naš najbolji doprinos unapređenju naše struke, razvitku građevinarstva ,i stručnom uzdizanju našeg članstva. Zato on još i više ,mora biti u centru naše pažnje u narednom periodu i naročito u toku ostvarenja našeg Sedmogodišnjeg društvenog plana.

Reč-dve o dostignućima

Na ovom jubilarnom skupu, kada sumiramo pređeni put u razvitak našeg Saveza kao društvene i stručne organizacije građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije i kada prvi put dodeljujemo diplome našeg Saveza naistaknutijima među istaknutim, našim prvim počasnim i zaslužnim članovima, osjećamo se obaveznim da kažemo koju reč i o ovom velikom djelu građevinara naše zemlje a posebno građevinskih inženjera i tehničara.

Već smo rekli par podataka o veličini zadataka koje smo savladali u periodu obnove dižući zemlju iz materijalne pustoši i pepela rata.

Naša izgradnja u posleratnom periodu zahtjevala je što brže stvaranje naše bazične industrije, temeljitu rekonstrukciju i brz razvoj saobraćaja, podizanjem moćne energetske baze, izgradnju prateće industrije i masovno podizanje objekata društvenog standarda, a posebno stanova.

Taj istorijski zadatak trebali su da reše naši narodi, pa i naši graditelji, oslanjajući se, gotovo kroz ceo posleratni period pa do danas, prije svega, na sopstvene snage. Nizak stepen privrednog razvoja stare Jugoslavije nije mogao biti škola brojnim kadrovima, niti je dozvoljao prostora i uslova za stvaralačku inicijativu i kreatorsku akciju graeđvinskim inženjerima i tehničarima naše zemlje. Pa ipak, kada je Partija i Otadžbina pred njima postavila ogromne izvanredno složene zadatke izgradnje u uslovima velike nestašice kadrova, kapaciteta, sredstava i materijala, najveći broj građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije prihvatio je taj odgovorni istorijski zadatak. Danas možemo reći puni ponosa na to naše djelo, da je taj zadatak zadovoljavajuće izvršen.

Da pomenemo par podataka

Do 1941. godine u Jugoslaviji je bilo u pogonu svega 7 hidroelektrana od čega samo 4 sa visokim branama. Elektrifikacija zemlje zahtijevala je skokovitu izgradnju energetske baze .Od 1947. godine do danas, dakle za minulih 15 godina u našoj zemlji podignuto je 45 hidroelektrana sa 28 visokih brana a u izgradnji je daljnjih 10 hidroelektrana sa visokim brana. Lavovski dio posla na projektovanju i izgradnji ovih objekata izvršili su u ovom zaista kratkom periodu naši ljudi.

Za 23 godine stare Jugoslavije (1918—1941) sagrađeno je svega 703 km savremenih cesta. Međutim, za 15 posleratnih godina (1945—1960) sagrađeno je 4.237 km savremenih cesta, odnosno u staroj Jugoslaviji 30 km godišnje, a posle oslobođenja oko 330 km godišnje, ili oko 11 puta više. Slično je i sa prugama. I ovo veliko djelo stvorili su svojim snagama naši radni ljudi, naši inženjeri i tehničari.

Ogroman rad na podizanju naše industrije zahtjevao je da u ukupnoj investicionoj izgradnji skoro polovinu investicija realizuju građevinci gradeći najraznovrsnije i najsloženije objekte počev od teške metalurgije pa do poslednjih objekata prateće industrije. I najveći objekti naše bazične i objekte prateće industrije, u najvećem broju su iz projektovali i izveli naši graditelji. Bez dovoljno prethodnog sopstvenog iskustva naši konstruktori i arhitekti, naši mašinci i tehnolozi i svi ostali, i svi građevinski radnici, latili su se ostvarenja i najsloženijih tehničkih zamisli i djela. Naši konstruktori smelo su rešavali složene i krupne konstrukcije bilo u čeliku ,betonu ili drugim materijalima. Metalurške hale naših giganata: Zenica, Sisak, Jesenice, Smederevo, Ilijaš, hale u Trbovlju ili »Crvenoj zastavi«, djela su u prvom redu, invencije i hrabrosti naših konstruktora i naših graditelja. Nisu manje složene ni konstrukcije i izgradnja čeličnih cjelovoda pod velikim pritiskom za naše hidrocentrale.

Slične su, po zamašnosti poduhvata, i one brojne industrijske hale u betonu i prednapregnutom betonu. Ako iz ogromnog broja ovih objekata pomenemo samo betonske hale u Sisku, Svetozarevu, na Beogradskom sajmištu, televizijski

toranj na Avali ili ljuskaste betonske konsrtukcije na halama u »Litostroju«, »Viskozi« u Loznici, Rastavišču u Ljubljani i železničkoj stanici u Sarajevu, time želimo samo da ilustrujemo savremeno tretiranje velikih industrijskih objekata i rešavanje najsloženijih problema našim snagama, na najmoderniji način u našim materijalima u raznim interpretacijama. Širokog maha je uzela u našoj zemlji i primena najsloženijih inženjerskih konstrukcija od prednapregnutog betona.

Ako ovom pribrojimo i mnogobrojna smela i savremena rešenja mostova i najvećih raspona, bilo u čeliku, betonu ili prednapregnutom betonu, kao što su mostovi na Morači, kod Foče, Kraljeva, preko Krke i Savinje u betonu; preko Tise kod Titela i preko Dunava u Novom Sadu u prenapregnutom betonu; u Šamcu, u Maslenici, preko Skadarskog jezera, most »Slobode« u Zagrebu, Pančevački most na Dunavu u čeliku, onda se upotpunjava slika krupnog tehničkog djela naših građevinskih inženjera i tehničara.

Sva ova tehnički značajna djela govore o tome da smo se u posleratnom periodu potpuno osamostalili u projektovanju i izgradnji i najsloženijih inženjerskih konstrukcija.

Po veličini zahvata nisu manje vredna pažnje i naša dostignuća u stambenoj izgradnji i drugim objektima društvenog standarda, kako po arhitektonskim, tako i konstruktivnim i izvođačkim rešenjima. Već smo učinili više nego prve korake u pravcu masovne, poluindustrijske izgradnje stanova. Danas su brojna naša izvođačka preduzeća sopstvenim snagama ili u kooperaciji sa projektantskim organizacijama u velikoj meri ovladala desetinom različitih sistema poluindustrijske i industrijske izgradnje stanova, čije je usavršavanje i utakmica u toku. I ovo je značajan domet stvaralačkog rada naših stručnjaka. Bez obzira na primedbe, a i na slabosti kojih još ima, imamo vjere da će naši kadrovi naći za naše potrebe prava rešenja kako bismo teško stambeno pitanje raspoloživim sredstvima još uspešnije rešavali. Ne samo da moramo sve brže i sve masovnije graditi stanove za one građane koji su do sada bez stanova, već se moramo osposobiti za efikasnu izgradnju stanova koja nas čeka u bliskoj budućnosti kada bude neohpodno graditi savremene stanove na mjesto značajnog dijela postojećeg stambenog fonda. Moramo imati u vidu da je kroz $^1/_3$ našeg nasleđenog stambenog fonda sagrađeno prije 1900. godine i da je oko $^2/_3$ od ukupno nasleđenog stambenog fonda bez ugrađenog nužnika, vodovoda odnosno kupatila.

Zbog potrebe kapitalne izgradnje mi smo do 1954. godine gradili stanove nedovoljnim tempom (1,7 stanova na 1.000 stanovnika) i u ovom pogledu bili smo među poslednjim zemljama Evrope. Već 1960. godine udvostručili smo obim stambene izgradnje i time dostigli srednje razvijene zemlje Evrope. Pa ipak time nisu dostignute naše potrebe, pa se od naših graditelja očekuje dalji udio u efikasnoj izgradnji stanova.

Snažan zamah izgradnje graeđvinskih objekata, zahtjevao je velike količine raznovrsnog građevinskog materijala. Industrija ovog materijala bila je takođe nerazvijena i rasla je i razvijala se uporedo sa izgradnjom zemlje. Dugo vremena jedva stižući da podmiri rastuće potrebe. Ako ukupnu proizvodnju građevinskog materijala u 1939. godini označimo sa indeksom 100, onda se indeks ostvarene ove proizvodnje kretao:

	1946.	83
	1947.	133
već	1953.	206
	1960.	396
	1961.	436

Dok smo prvih 5 posleratnih godina povećavali fizički obim proizvodnje građevinskog materijala ekstenzivnim širenjem kapaciteta ove industrije, prije svega uvođenjem brojne radne snage, narednih 5 godina smo već vršili postepenu racionalizaciju ove proizvodnje i obogaćivali njen asortiman. Poslednjih 5 godina, 1955.—1960. godine — prišli smo intenzivnoj rekonstrukciji i modernizaciji ovih proizvodnih kapaciteta, uloživši, istina, za poslednjih 15 godina, značajna sredstva od preko 25 milijardi dinara, što ipak nije ni izdaleka bilo dovoljno. Stoga je ova proizvodnja po volumenu sada dovoljna, ali po asortimanu još dosta siromašna i prilično skupa, što osetno utiče na visoka koštanja naših građevinskih objekata.

Posle rata smo, to treba istaći, izgradili kapacitete novih proizvoda. Dok smo pre rata proizvodili godišnje svega 12 hiljada m² lakih građevinskih ploča, danas proizvodimo 2,228.000 m² ili blizu 200 puta više, dok pune cigle proizvodimo svega 3,5 puta više nego pre rata. Prije rata nismo skoro ni proizvodili elemente za zidanje, a danas ta proizvodnja dostiže preko 95 miliona ekvivalentnih jedinica normalnog formata cigle. To je već solidna početna baza za sve savremeniju i masovnu montažnu izgradnju.

Zahvaljujući znatnim dostignućima, manji broj naših projektnih, izvođačkih i montažno-instalaterskih preduzeća počeo je poslednjih godina sa sve više uspeha da preuzima i radove u inostranstvu. Od prvog nastupa na inosrtanom tržištu, prije desetak godina, pa do danas obavljen je značajan, mada još uvek nedovoljan posao u drugim zemljama. Do sada je izvršen sledeći obim radova u inostranstvu:

— u projektovanju i nadzoru 19 radova, preko 5 naših organizacija u vrednosti preko 1,5 milijarde deviznih dinara;

— na geološko-istražnim i sličnim poslovima 27 radova, preko 4 preduzeća u vrednosti preko 3,3 milijarde deviznih dinara;

— na građevniskom izvođenju 20 radova ,preko 6 preduzeća u vrednosti od preko 40 milijarde deviznih dinara, itd. Zaključeni su ili su u toku znatni dalji radovi.

Međutim ,naše su današnje potrebe i mogućnosti za izvođenjem investicionih radova u inostranstvu znatno veće, naročito u projektovanju, izgradnji i opremi kompletnih industrijskih kapaciteta i radova u niskogradnji i hidrogradnji.

Naša ukupna izgradnja bila bi dalja ilustracija naših mogućnosti i naših dostignuća. Nije na mnamera ,a niti je ovde mogućnost dalje sumirati naše dosadašnje rezultate ostvarene u minulom periodu.

Još nekoliko reči o akutnim i najaktuelniijm zadacima, pre svega graeđvinskih inženjera i tehničara u daljnjem razvoju našeg građevinarstva.

Ako pogledamo tehničku strukturu izvršenih investicionih radova u posljednjih nekoliko godina, uočićemo da raste učešće građevinskih radova a opada učešće vrednosti opreme. Dok je tehnička struktura ukupno ostvarenih investicija 1956. bila: 43% građevinski radovi, 46% oprema a 11% ostalo, dotle je, neprekidno narednih godina raslo učešće građevinskih radova a opadalo učešće opreme i u 1960. godini dostiglo sledeću strukturu: 52% građevinski radovi ,38% oprema i 10% ostalo. Za ovakva kretanja ima više razloga i uzroka, ali je svakako jedan od bitnih i stalan porast cijena građevinskih radova naročito u visokogradnji. Prema nekim računima od 1953. godine do danas, ukupno su poskupili radovi u visokogradnji za oko 88%. Korijeni ovog poskupljenja, gledano iz jednog od najbitnijih i za nas najinteresantnijih aspekata izuzev programskog aspekta, leže u stalnom porastu cijena građevinskih materijala a djelomično i u porastu cijena usluga.

Karakteristična je pojava ne samo za našu zemlju već i za veliki broj drugih zemalja Evrope, Azije, Afrike, Amerike, da brže raste indeks porasta cijena građevinskog materijala nego što raste indeks cijena drugih roba koje ulaze u kapitalna dobra investicione izgradnje .Smatra se sa razlogom da je osnovni uzrok ovakvog kretanja cijena građevinskih materijala kod nas a i u svijetu, pre svega u nedovoljnoj opremljenosti ovih industrijskih grupacija proizvodnje i velikom učešću živog rada u proizvodnji. Ovaj veoma uticajni faktor dovodi do relativno bržeg rasta cijena i onih građesinskih radova gdje je mehano-opremljenost mala a učešće živog rada veliko. Ovo je izraz činjenice da je građevinarstvo i njegova prateća industrija materijala jedna od najmanje intenzivnih privrednih oblasti po sredstvima rada.

Iznos sredstava rada (izražen u hiljadama dinara) po jednom zaposlenom u 1961. godini pokazuje:

Majdani kamena, pijeska i šljunka	694,9
Ciglane	1.016,7
Tvornice građevinskih prefabrikata	1.275,0
Ostale tvornice građevinskog materijala	2.135,0
Tvornice građevinskih mašina	2.228
Tvornice mašina za obradu metala	2.370
Tvornice drumskih vozila	3.082
Rudnici željeza	3.928
Željezare	6.016
Pri tome:	
Građevinska preduzeća za visokogradnju	416,3
Građevinska preduzeća za niskogradnju	513,3

Kao što se vidi, relativno niska opremljenost industrije građevinskog materijala i velikog broja izvođačkih građevinskih preduzeća dovodi do stalnog i relativno bržeg proasta cijena građevinskih radova.

Društvenim planom za 1957—1961. godinu bilo je predviđeno da se znatnim investiranjem u industriju građevinskog materijala i u građevinarstvo, ova situacija znatno poboljša. Dok su ostvareni početni rezultati u građevnoj industriji oni su, zbog relativno bržeg porasta kapaciteta građevinske operative od izvršenih ulaganja u opremu, skoro sa svim u operativi izostali. Društvenim planom bilo je predviđeno da koeficijent mehano-opremljenosti poraste 100% u odnosu na prethodni period ,a ostvareni porast od svega 10%.

Opet istićući da su brojni uzroci nedovoljne efikasnosti, dugačkih aktivizacionih perioda i ubrzanog porasta cijena građevinskih radova, mi moramo obratiti pažnju naših inženjera i tehničara i na izvanredan značaj efikasnije organizacije proizvodnje kako bi se što bolje koristila znatna sredstva mehanizacije posebno u velikim preduzećima koja u investicionoj izgradnji reševajuće učestvuju (23 izvođačka preduzeća, što iznosi 6% od ukupnog broja preduzeća, učestvovala su 1961. godine sa preko 42% u ukupno izvršenim radovima).

Predstoji nam, bar koliko se danas vidi, jedan mirniji period građevinske investicione aktivnosti. Nadajmo se da će nam on dati predaha i priliku da se u narednom peroidu posvetimo sređivanju i podizanju na znatno viši stepen naših kapaciteta u graedvinarstvu, i uz ostale mere koje zajednica na ovom planu mora odmah preduzimati, da ćemo se u ostvarenju našeg predstojećeg Sedmogodišnjeg plana naći na visini zadataka i zahteva koje će on pred građevinarstvo postaviti.

KRATKE VIJESTI

IZ INOZEMNIH ČASOPISA

KONGRESI I SASTANCI

GRAĐEVNA MEHANIZACIJA

IZ INDUSTRIJE GRAĐEVNOG MATERIJALA

UPUTE I PROPISI

SAJMOVI I IZLOŽBE

IZ SAVEZA GIT HRVATSKE

IN MEMORIAM

BIBLIOGRAFIJA

